



அறிவியல் பலகை



Probe Workshop

Silicon Valley

08.29-09.02.2024

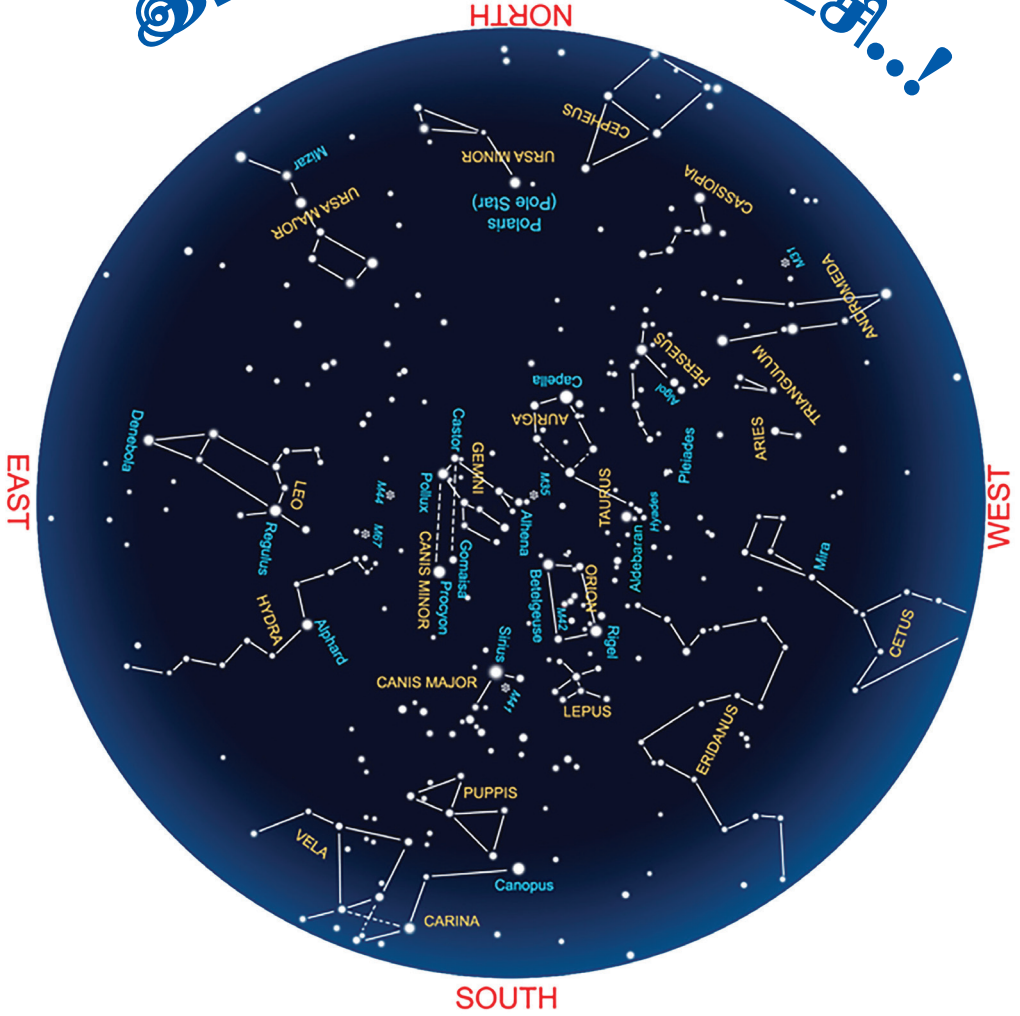
AEDL Short Course

08.27-08.28.2022

விண்வெளிப்
புதிரை விடுவிக்குமா
செய்யபறிவுத்
தொழில்நுட்பம்?

விஞ்ஞானி ஸ்வாதி மோகன் நேர்காணல்

இம்மாத வான்காட்சி..!



அறிவியல் பலகை

இதழாசிரியர்
பா.பூக்குமார்

பொறுப்பாசிரியர்
கே.கணேசன்
முகவரி

அறிவியல் பலகை,
சென்னை - 600 025.

மொபைல்: + 91-96772 97733
+ 91-98409 69757

E Mail : ariviyalpalagai@gmail.com

அறிவியல் பலகையின்
கடந்த கால இதழ்களை
இந்த இணையதளத்தில் பார்க்கலாம்

Website : [https://vigyanprasara.gov.in/
ariviyal-palagai-tamil/](https://vigyanprasara.gov.in/ariviyal-palagai-tamil/)



● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/
கட்டுரைகளில் வெளிப்படும் தகவல்கள்/கருத்துக்கள்
கட்டுரையாளரின் தனிப்பட்ட பார்வையே. அதில் பயன்
படுத்தப்படும் புகைப்படங்களும் அவர்களிட
மிருந்து பெறப்பட்டவையே. இதில் அறிவியல்
பலகைக்கு எந்தவித உரிமையும் இல்லை.

● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/
கட்டுரைகளை முழுமை யாகவோ, அதில் ஒரு
பகுதியையோ எந்த ஒரு முன் அனுமதியும் கோராமல்
எங்கும் உரிய முறையில் பயன்படுத்தலாம். 'அறிவியல்
பலகையின் படைப்புகள் இவை' என்ற பதிவுடன்
எங்கும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

‘அறிவியல் பலகை’

சென்னை

06

வீண்வெளியில்

புதரை விருவிக்குமா

செய்யாந்வுத் தொழில்நுட்பம்?

10

புலிகளின் எதிரீ

நண்பனான கதை

12

ஓய்வில்லாப் பயணம்

14

இனக்கலப்பில்

உருவான மனித இனம்

19

ஏழு வகைப் பூனைகள்/

இனம் /எண்ணக்கையை

உயர்த்த முயற்சிகள்

23

தமிழ்நாடு பம்பு மற்றும்

காலநிலை மாற்றம்

25

ரத்தப் புற்றுநோய்க்குப்

புதிய வீடியல்!

‘கார்-டி’ செல் செய்யும் அற்புதம்!

28

போவோமா பூமிக்கு?

33

பால்பண்ணையில்

ஒரு நாள்

அன்பு நண்பர்கள் அனைவருக்கும், வணக்கம்.

இந்த புத்தாண்டு பிறந்து 60 நாட்கள் கடந்து விட்டன. சர்வதேச பெண்கள் தினம் மார்ச் எட்டாம் தேதி ஒவ்வொரு ஆண்டும் கொண்டாடப்படுகிறது.

பெண்கள் இன்று பல துறைகளில் பரிணமித்துக் கொண்டிருக்கின்றனர். அவர்களுடைய ஆற்றல், செயல்பாடுகள் ஆகியவை ஒவ்வொரு துறையிலும் மிளர்வதை காணமுடிகிறது. அறிவியல் துறையில் பெண்களின் பங்களிப்பு மிக, மிக முக்கியமானது. நம் நாட்டிலும், வெளிநாட்டிலும் பல பெண் விஞ்ஞானிகள் சாதனைகளை படைத்துள்ளனர், படைத்தும் வருகின்றனர். குறிப்பாக, விண்வெளி துறையில் பலரும் சாதனைகளை படைக்கின்றனர். முதல் முதலாக விண்ணிற்கு சென்ற வாலண்டினா டெர்ரஸ்கோவா முதல் இன்று பல நாடுகளின் விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனங்களில் பணி பரியும் பெண் விஞ்ஞானிகள் பல சாதனைகளை தொடர்ச்சியாக படைத்து வருகின்றனர். அவர்கள் அனைவருக்கும் வாழ்த்துக்களை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

விண்வெளித் துறை மட்டுமல்ல உயிரித் தொழில்நுட்பம், வேதியியல், மருத்துவம் என ஒவ்வொரு அறிவியல் துறைகளிலும் பெண்களின் பங்களிப்பு கணிசமாக உயர்ந்தே வருகிறது. ஆய்வு நிறுவனங்களிலும் பல ஆய்வுகளை சமர்ப்பிக்கும் மாணவிகள் அதிக அளவில் இருப்பது மகிழ்ச்சி அளிக்கிறது.

இது ஒரு பக்கம் இருந்தாலும் சமூக ரீதியாக பெண்களை கட்டுப்படுத்தியும், மட்டுப்படுத்தியும் பார்க்கும் பார்வை இன்னும் வெகுவாக குறைய வேண்டும் என்பதுதான் நம்முடைய எதிர்பார்ப்பு.

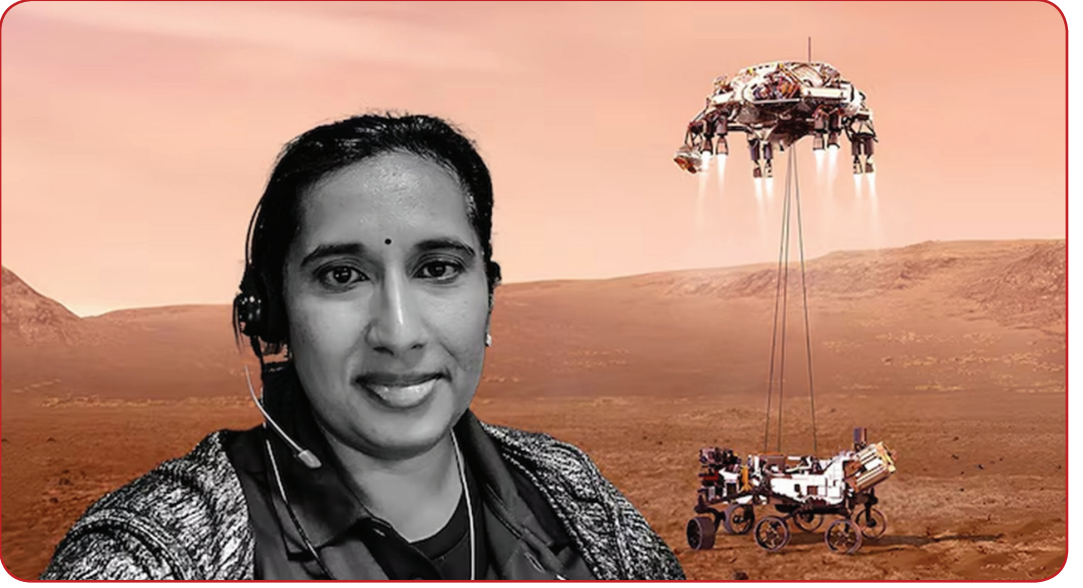
நாசா விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் பொறியியல் விஞ்ஞானியாக பணியாற்றி வரும் இந்தியாவை, குறிப்பாக தமிழகத்தைச் சார்ந்த வம்சாவளி இந்திய-அமெரிக்க விஞ்ஞானி முனைவர். ஸ்வேதா மோகனின் சென்னை வருகை, இளைய தலைமுறையைச் சேர்ந்த மாணவிகளுக்கு விண்வெளி துறையில் சாதனைகளை படைக்க வேண்டும் என்ற உத்வேகத்தை அளித்துள்ளது. அவருடனான, ஒரு நேர்காணல் இந்த இதழில் இடம்பெற்று இருக்கிறது. மனித இனம் எப்படி தோன்றியது அதன் இனக்கலப்பு எப்படிப்பட்டது என்பதை விவரிக்கும் கட்டுரை இந்த இதழில் வெளிவந்துள்ளது. ஒரு காலத்தில் மனிதனை வேட்டையாடுவதாக கூறப்பட்ட புலிகளுக்கு, சிம்ம சொப்பனமாக இருந்து பின்னர் வனவிலங்குகளை பாதுகாக்கவும், தேசியப் பூங்கா அமைக்கவும் உதவிய ஜிம் கார்பெட் பற்றிய கட்டுரையும் இடம் பெற்றுள்ளது. பூமியில் உள்ள கரியமில வாயுவை கட்டுப்படுத்த எப்படி திமிங்கலங்கள் உதவுகின்றன என்ற ஆச்சரியமான கட்டுரையும் இந்த இதழில் வெளிவந்துள்ளது. இந்தியாவில் உள்ள பெரிய பூனைகள் என்று அழைக்கப்படும் சிங்கம், சிறுத்தை ஆகியவற்றை பற்றிய மிக காத்திரமான ஒரு கட்டுரையும் இந்த இதழில் இடம்பெற்றுள்ளது. நாம் காலையில் எழுந்ததும் குடிக்கும் பால் எப்படி பால் பண்ணையில் சுத்தப்படுத்தி தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதை விளக்கிக் கூறும் கட்டுரையும் வெளிவந்துள்ளது.

ஒவ்வொரு மாதமும் பல துறைகளை சார்ந்த தமிழறிந்த அறிவியலாளர்களின் கட்டுரை அறிவியல் பலகை இதழில் வெளிவந்து கொண்டிருக்கிறது. இந்த மாத இதழில் 'போவோமா பூமிக்கு' என்ற அறிவியல் புனைவு கதையும் இடம்பெற்றுள்ளது. அறிவியல் ஆர்வலர்கள் அனைவரும் இவற்றைப் படித்து உங்களுடைய கருத்துக்களை எண்ணங்களை ariviyalpalagai@gmail.com என்ற மின்னஞ்சல் முகவரிக்கு எழுதி அனுப்புமாறு அன்புடன் வேண்டுகிறோம்.

நன்றி !

அறிவியல் பலகை





விண்வெளிப் புதிரை விடுவிக்குமா செய்யறிவுத் தொழில்நுட்பம்?

விஞ்ஞானி ஸ்வாதி மோகன் நேர்காணல்

LAக்டர் ஸ்வாதி மோகன் நாசா ஜெட் ப்ராபல்ஷன் ஆய்வகத்தின் மார்ஸ் லாஞ்ச் சிஸ்டம் தலைமைப் பொறியாளர்.

ஸ்வாதி மோகன் தனது 1 வயதாக இருந்த போது இந்தியாவிலிருந்து அமெரிக்காவிற்கு அவரது குடும்பம் பெயர்ந்தது. வடக்கு வர்ஜீனியா / வாஷிங்டன் டிசி மெட்ரோ பகுதியில் வளர்ந்த அவர், கார்னெல் பல்கலைக்கழகத்தில் மெக்கானிக்கல் & ஏரோஸ்பேஸ் பொறியியலில் பி.எஸ் முடித்தார்.

பின்னர், எம் ஐ டியில் எம்.எஸ் மற்றும் ஏரோநாட்டிக்ஸ்/விண்வெளியில் முனைவர் பட்டங்களை பெற்றார். சனி கோள் மற்றும் நிலா ஆய்வுகள் போன்ற பலவற்றில் அவர் பணியாற்றியுள்ளார். 2013ம் ஆண்டில் இருந்து மார்ஸ் 2020 எனப்படும் செவ்வாய் விண்கல

திட்டத்தில் பணிபுரிந்துள்ளார். மார்ஸ் 2020 திட்டத்தில் அணுகுமுறைக் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பை அவர் வழிநடத்தியதோடு முன்னணி அமைப்பு பொறியாளராகவும் செயலாற்றினார்.

மார்ச் 5 ஆம் தேதி தமிழ்நாடு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மையத்துடன் இணைந்து சென்னையில் உள்ள அமெரிக்க துணைத் தூதரகம் சென்னை பிரீலா கோளரங்க வளாகத்தில் ஏற்பாடு செய்த “செவ்வாய் 2020: ஏவுதல் முதல் தரையிறக்கம் வரை” என்ற நிகழ்ச்சியில் கலந்து கொண்ட டாக்டர் ஸ்வாதி மோகன், நாசாவின் செவ்வாய் பயணத்தில் பணியாற்றிய அனுபவங்களை பகிர்ந்து கொண்டார்.

பின்னர், அறிவியல் பலகை இதழாசிரியர் ஸ்ரீகுமாருக்கு அளித்த நேர்காணலில் இருந்து இங்கு தொகுக்கப்பட்டு அளிக்கப்படுகிறது.



கேள்வி : சிறு வயது முதலே அமெரிக்காவில் இருந்தாலும் தமிழ் மொழியை புரிந்து கொள்கிறீர்களே எப்படி?

ஸ்வாதி: எங்களுடைய முன்னோர்கள் ஏழு தலைமுறைகளுக்கு முன்பாக திருச்சி மீரங்கத்தை சேர்ந்தவர்கள். அதன் பின்னர் என்னுடைய தாத்தாவும் பாட்டியும், பெங்களுர் சென்று விட்டதால் பெங்களுரில் சில காலம் அங்கு இருந்து, எனக்கு ஒரு வயது இருக்கும் பொழுது எங்கள் குடும்பம் அமெரிக்காவுக்கு குடிபெயர்ந்தது.

கேள்வி: சிறுவயதில் விண்வெளி துறையில் பணியாற்றுவது தான் உங்களுடைய ஆர்வமாக இருந்ததா?

ஸ்வாதி: இல்லை நான் ஒரு குழந்தை நல மருத்துவராக தான் விரும்பினேன் ஆனால், எட்டாம் வகுப்பு படித்த போது, இயற்பியல் ஆசிரியர் நடத்திய பாடத்தால் பாதை மாறினேன். தொடர்ந்து, விண்வெளி குறித்த படங்களையும், நூல்களையும், கருத்தரங்குகளையும் கூர்ந்து கவனித்தேன். விண்வெளி குறித்த ஸ்டார் டிரக் போன்ற படங்களை பார்த்த பொழுது விண்வெளி துறையில் நுழைந்து சாதனை படைக்க வேண்டும் என்ற எண்ணம்





எனக்கு ஏற்பட்டது. எனவே அந்தத் துறையில் நுழைவதற்கான ஆர்வத்தால் ஏரோஸ்பேஸ் இன்ஜினியரிங் படித்து, நாசா ஆய்வகத்தில் விண்வெளி உயிரியியல், விண்கல வடிவமைப்பு, ரோவர் வடிவமைப்பு உள்ளிட்ட பல்வேறு திட்டங்களில் பணியாற்றும் வாய்ப்பை பெற்றேன்.

கேள்வி: நாசாவில் இணைந்த பிறகு உங்களுடைய பங்களிப்பு என்னவாக இருக்கிறது?

ஸ்வாதி: விண்வெளி ஆய்வகத்தில் பணியாற்றுவது, ஒவ்வொரு நாளும் புதுமைகளை கையாளுவதாகவும், சவால்களை சந்திப்பதாகவும் இருக்கும். தினமும் நாம் நம்மை புதுப்பித்துக் கொள்ளும் வாய்ப்பு ஏற்படும்.

சனி கோளுக்கு ஆய்வு செய்ய அனுப்பப்பட்ட கேசினி திட்டம், நிலவிற்கான பயணத்தின் விண்வெளி ஊர்தி வடிவமைப்பு மற்றும் பலத் திட்டங்களில் பங்களிப்பு செய்துள்ளேன்.

கலிபோர்னியாவின் பசுபனாவில் உள்ள நாசாவின் ஜெட் புராபல்சன் ஆய்வகத்தில் (ஜேபிஎல்) செவ்வாய் 2020 திட்டப் பணிக்கான வழிகாட்டுதல் மற்றும் கட்டுப்பாடுகள் செயல்பாட்டுத் தலைவராகப் பணியாற்றினேன்.

இத்திட்டத்தில் 2013 ஆம் ஆண்டில் இருந்து செயல்பட்டு வந்தேன். அவரது பணியில், தரையூர்தியைச் (rover) சுமக்கும் விண்கலம் செவ்வாய்க் கோளிற்கான பயணத்தின்போதும், கோளின் மேற்பரப்பில் தரையிறங்கும் போதும் சரியான திசையில் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருப்பதை உறுதிசெய்வதற்கு பொறுப்பேற்றேன். 2020 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 18 அன்று பெர்சீவிரன்ஸ் தரையூர்தி செவ்வாயில் தரையிறங்கியபோது, திட்டக் கட்டுப்பாட்டு அறையில் இருந்து இறங்கும் நிகழ்வுகளை உடனுக்குடன் விவரித்து வந்தேன். ரோவர் – தரையூர்த்தி, தரைத்தொடுகை உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது" என்று அறிவித்த அந்த நொடி மிகவும் பரவாசமாக இருந்தது.

கேள்வி: செவ்வாய் கோளுக்கு இந்த மாதிரியான ஆய்வுகளை நாசா தற்போது மேற்கொண்டுள்ளது?

ஸ்வாதி: செவ்வாய் கோளுக்கு பல ஆய்வு தரையூர்திகள் மூலமாக ஆய்வு செய்யப்பட்டு வந்தாலும், இதுவரை அங்கிருந்து எந்த விதமான



பொருட்களையும் தரைக்கு கொண்டு வந்து ஆய்வு செய்யவில்லை. தற்போது பூமியிலிருந்து செவ்வாய் கோளுக்கு விண்கலத்தை அனுப்பி தரைவூர்தியை இறக்கி, அங்கே இருக்கக் கூடிய கனிமப் பொருட்களைச் சேகரித்து செவ்வாயில் இருந்து ராக்கெட்டை இயக்கி பூமிக்கு கொண்டு வரும் மிக சவாலான ஆய்வுகளை நாசா செய்ய இருக்கிறது.

கேள்வி: விண்வெளித் திட்டத்தில் பெண்களின் பங்களிப்பு எப்படி உள்ளது? பெண்களுக்கு நாசாவில் அளிக்கப்படும் முக்கியத்துவம் குறித்து கூற முடியுமா?

ஸ்வாதி: விண்வெளி ஆய்வில் உள்ள கடினமான சவால்களை நாம் எதிர்கொள்ளும் வேளையில் நமது குழுக்களில் பன்முகத்தன்மை அவசியம். குறிப்பாக பெண்கள் மற்றும் இதுவரை பிரதிநிதித்துவம் பெறாதோருக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட வேண்டும். ஆர்வம், நோக்கம் மற்றும் விடாமுயற்சியுடன், வலிமையான செயல்களை ஒன்றிணைந்து செய்ய இது உதவும். நாசாவில் ஆண், பெண் என்ற பேதம் இல்லாமல் அனைவருக்கும் சரி சமமான வாய்ப்புகள் வழங்கப்படுகின்றன.

கேள்வி: செய்யறிவுத் தொழில்நுட்பம் எந்த விதமான தாக்கத்தை விண்வெளித் திட்டத்தில் ஏற்படுத்தும் என்று கூற முடியுமா?

ஸ்வாதி: விண்வெளித் திட்டத்தில் இதற்கு முன்பு கால்குலேட்டர் பயன்பட்டது, பின்னர், கணினித் தொழில்நுட்பம் வந்தது. அது போலத் தற்போது செய்யறிவுத் தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு காலக் கட்டத்திலும் விண்வெளிப் புதிர் குறித்த பல கேள்விகள் எழும், பல கேள்விகளுக்கு விடை இன்னும் தேட வேண்டியுள்ளது. அந்த விடைகளை கண்டறிய செய்யறிவுத் தொழில்நுட்பம் பயன்படும்.

கேள்வி: செவ்வாய் கோளில் தண்ணீர் உள்ளதா?

ஸ்வேதா: கடந்த 55 ஆண்டுகளாக செவ்வாய் கோளை நாசா ஆய்வு செய்து வருகிறது. இதுவரை 5 ரோவர்கள் செவ்வாய் கோளில் தரை இறக்கப்பட்டுள்ளன. செவ்வாய் கோளின் மேற்பரப்பு பல மேடு, பள்ளங்கள், குழிகள்,



எரிமலைகள் என சிக்கலான தரைப்பகுதியை கொண்டது. அதில் தரைவூர்தியை இறக்கி ஆய்வு செய்வது மிகவும் சவாலானது. இதுவரை செய்யப்பட்ட ஆய்வுகளிலிருந்து தண்ணீர் அங்கு இருந்ததற்கான சுவடுகள் காணப் படுகின்றன. தண்ணீர், பனிக் கட்டியாகவோ, நீர் மூலக் கூறுகளாகவோ இருக்கும் வாய்ப்புகள் உள்ளன.

கேள்வி: நாசா இஸ்ரோ இடையே உள்ள உறவு எப்படி உள்ளது?

ஸ்வாதி: பிற துறைகளைப் போலவே விண்வெளி ஆய்வு நடவடிக்கைகளிலும் அமெரிக்கா மற்றும் இந்தியா இடையே வலிமையான நல்லுறவு நீடித்து வருகிறது. நாசா மற்றும் இஸ்ரோ கூட்டுத் திட்டங்களும், பங்களிப்பு திட்டங்களும் அதற்கு சான்றாக உள்ளன.

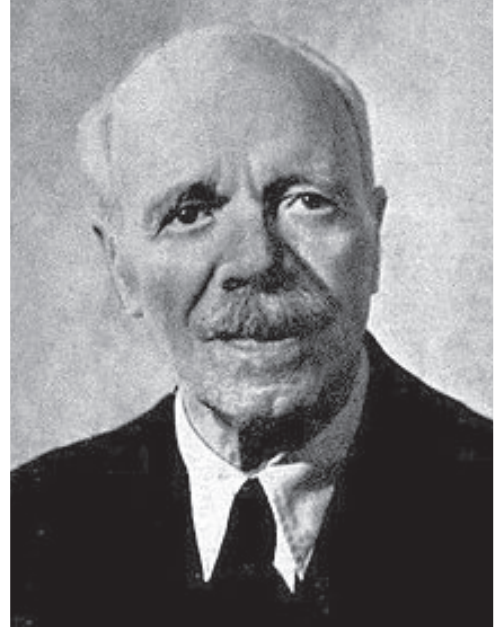
புலிகளின் எதிரி

நண்பனான கதை

...>> அயலான்

எட்வர்ட் ஜிம் கார்பெட்டின் நினைவுகள் உத்தரகாண்ட் மாநிலத்தில் உள்ள கர்வால் மற்றும் குமாவுன் மக்களின் மனங்களிலும் இதயங்களிலும் இன்றும் நிலைத்திருக்கிறது.

உலகெங்கிலும் உள்ள மக்கள் ஜிம் கார்பெட்டை அவரது அற்புதமான எழுத்துக்களின் மூலம் அவர் ஒரு பிரபலமான வேட்டைக்காரராக அறிந்திருக்கிறார்கள். அவரைப் பற்றிய நான்கு சுயசரிதைகளும், அவரது வாழ்க்கையைப் பற்றிய மூன்று திரைப்படங்களும் உள்ளன. எட்வர்ட் ஜிம் கார்பெட் 1875 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 25 ஆம் தேதி உத்தரகாண்ட் மாநிலத்தின் நைனிடால் மாவட்டத்தில் ஆங்கிலேய குடும்பத்தில் பிறந்தார். அவர் தனது குழந்தைப் பருவத்தின் பெரும்பகுதியை தாம் வசித்த இடத்தைச் சுற்றி இருக்கும் வனப்பகுதியை ஆராய்வதிலேயே ஆர்வம் காண்பித்தார். ஜிம் கார்பெட் அடர்ந்த காடுகளுக்கு மத்தியில் தனது வாழ்க்கையை வாழ்ந்து, காடுகளின் வழிகள் மற்றும் வாழ்க்கைப் பற்றிய ஆழமான அறிவை வளர்த்துக் கொண்டார். சர் ஜிம் கார்பெட் தனது வாழ்க்கையின் பெரும்பகுதியை கர்னி ஹவுஸில் (நைனிடாலில் அமைந்துள்ளது) தனது பெரிய குடும்பத்துடன் கழித்தார், அவரது தாயார் மேரி ஜேன் கார்பெட் மற்றும் அவரது சகோதரி மார்கரெட் வின்ஃபரெட் கார்பெட், மேகி என்று அன்புடன் அழைக்கப்பட்டார். நைனிடாலில் போஸ்ட் மாஸ்டராக இருந்த அவரது தந்தை ஜிம் கார்பெட்டுக்கு நான்கு வயதாக இருந்தபோது இறந்துவிட்டார். ஒரு விதவைக்கான குறைந்த ஓய்வூதியத்தில் 12 குழந்தைகளை வளர்த்து படிக்க வைக்கும் முழுப் பொறுப்பும் கார்பெட்டின் தாயார் ஏற்க வேண்டி வந்தது. சிறு வயதிற்குப் பிறகு, ஜிம் கார்பெட் தனது ஆறு உறுப்பினர்களைக் கொண்ட தனது குடும்பத்தை



ஆதரிக்கும் பொறுப்பை எதிர்கொள்ள வேண்டியிருந்தது, எனவே அவர் ரயில்வேயில் வேலைக்குச் சேர்ந்தார்.

அவர் ஒரு நல்ல வேட்டைக்காரர் மற்றும் அற்புதமான இயற்கை ஆர்வலராகவும் இருந்தார். ஜிம் மிகவும் புத்திசாலித்தனமாகவும் கறுசுறுப்பாகவும் இருந்தார், காடுகளில் நகரும் போது அனைத்து புலன்களையும் (பார்வை, செவிப்புலன் மற்றும் வாசனை) வைத்து காட்டின் அறிகுறிகளையும் வனவிலங்குகளின் நடமாட்டத்தையும் அவரால் உணர முடிந்தது. ஜிம், மனிதர்களை வேட்டையாடிய 19 புலிகளையும் 14 சிறுத்தைகளையும் வேட்டையாடிச் சாய்த்தார்.



அதே நேரத்தில் அவர் ஒரு முன்னோடி வனப் பாதுகாவலராகவும் இருந்தார். தற்போதைய ஜிம் கார்கெட் தேசிய பூங்காவை நிறுவுவதில் முக்கிய பங்கு வகித்தார். இந்தப் பூங்கா இந்தியாவின் முதல் தேசியப் பூங்கா ஆகும். இது 1936 இல் நிறுவப்பட்டது. உத்தராகாண்ட் மாநிலத்தில், மேற்கு இமயமலை அடிவாரத்தில் சுமார் 920.9 சதுர கி.மீ பரப்பளவில் இப்பூங்கா அமைந்துள்ளது.

ஜிம் இளமை காலத்தில் சவாலான வாழ்க்கையை நடத்தினார். பின்னர், பல வனவிலங்கு பாதுகாப்பு அமைப்புகளில் செயல் உறுப்பினராக இருந்தார், இயற்கை வளங்களை பாதுகாப்பதில் உதவினார்.

ஜிம் கார்கெட் பாரம்பரியம், இயற்கை மற்றும் கலாச்சாரத்தின் கலவையாகத் திகழ்ந்தார். ஏப்ரல் 1, 1973 அன்று, அந்தக் காலத்தின் மிகப்பெரிய முன் முயற்சியான 'புராஜெக்ட் டைகர்' தொடங்கப்பட்டபோது அதற்கு முழு ஒத்துழைப்பு அளித்து புலிகளை காப்பதில் பல முன் முயற்சிகளை எடுத்த. கார்கெட் இயற்கையைப் பற்றி மட்டும் பேசவில்லை. வரலாறு மற்றும் கலாச்சார பாரம்பரியத்தின் முக்கியத்துவம் குறித்தும் எடுத்துரைத்தார். 19 ஆம் நூற்றாண்டின்

முற்பகுதியில் காடுகளைக் காப்பாற்றுவதற்கான முதல் முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டபோது ஆர்வத்துடன் பங்கெடுத்தார். ஆசியாவின் பழமையான தேசியப் பூங்கா மற்றும் இந்தியாவின் முதல் புலிகள் காப்பகம் என்ற அந்தஸ்தைப் பெற்றுள்ள ஜிம் கார்கெட் பூங்கா நமது இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாப்பதில் ஒரு முன்னோடி முயற்சியைக் குறிக்கிறது. இயற்கையை பாதுகாப்பதற்காக அவர் எடுத்த நடவடிக்கைகள் நைனிடால் மற்றும் உலகம் முழுவதும் உள்ள மக்களின் மனங்களிலும் இதயங்களிலும் இன்னும் உயிர்ப்புடன் உள்ளது. அவரது எழுத்துக்கள் வனவிலங்கு ஆர்வலர்களின் பல தலைமுறைகளை ஊக்கப்படுத்தியுள்ளன.

ஜிம் கார்கெட் எழுதிய புத்தகங்களில் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்கவையாக இந்த புத்தகங்கள் உள்ளன.

எனது இந்தியா,

குமாவுன் புலிகள்,

கோயில் புலியும் குமாவுன் ஆட்கொல்லிகளும்,

ருத்ரர்யாகையின் ஆட்கொல்லிச் சிறுத்தை.

ஓய்வில்லாப் பயணம்



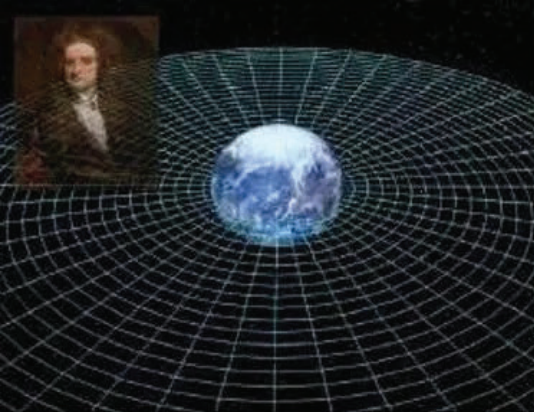
ராஜ்ஷா(ங்க்)

ஜெர்மனி

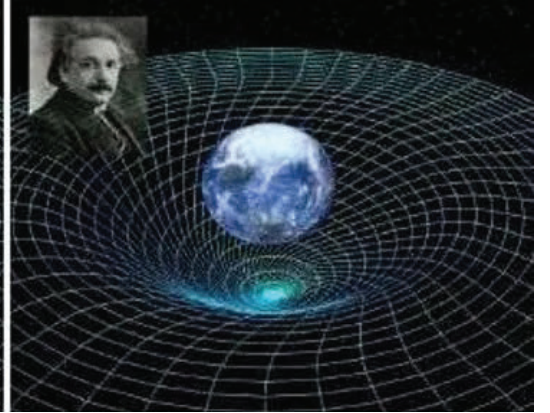
மீண்டும் மீண்டும் என்னிடம் கேட்கப்படும் கேள்வி, “இடத்தையும் (Space), நேரத்தையும் (Time) வேறுவேறாகத் தனித்தனியே புரிந்துகொள்கிறோம். அப்படி இருக்கும்போது இடமும், நேரமும் வேறுவேறானவை அல்ல, அவை இரண்டும் ஒன்றுதான் என்று எப்படிச் சொல்லலாம்? ஐன்ஸ்டைன் ‘வெளிக்காலம்’ (Spacetime) என்று எப்படி இரண்டையும் ஒன்றாக்கினார்?”. நல்லதொரு கேள்வி. பலதடவைகள் விளக்கம் கொடுத்திருந்தாலும், மீண்டும் ஒருமுறை.

நீங்கள் இப்போது வீட்டின் சோபாவில் ஹாயாக அமர்ந்துகொண்டிருக்கிறீர்கள். கடிகாரத்தைப் பார்க்கிறீர்கள். ஒவ்வொரு நொடியாய் நேரம் கரைகிறது.

“இங்கு நேரம் மட்டும்தானே கழிகிறது. இடம் எங்கே வந்தது? இடம் நகராமல், நேரம் மட்டும் நகர்கிறதே!” என்று சிந்திப்பீர்கள். அதேசமயம், “ஒரு கிலோமீட்டரில் மகளின் பாடசாலை இருக்கிறது. இது வெறும் தூரம்தானே. இதிலெங்கே நேரம் வந்து ஒட்டிக்கொண்டது?” என்றும் சிந்திப்பீர்கள். நேரம், இடம் ஆகிய இரண்டையும் நீங்கள்



நியூட்டனின் நிலையான வெளி...



ஐன்ஸ்டீனின் மாறக்கூடிய காலமும் வெளியும்...

இவ்வகையில்தான் பார்க்கிறீர்கள். இது சரியானது போலவும் தோன்றும். ஆனால், சரியானதல்ல. இடமும் (வெளி), நேரமும் (காலம்) ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னிப் பிணைந்தவை. தனித்தனியாகப் பிரிக்கவே முடியாதவை.

நீங்கள், வீட்டின் சோபாவில் ஹாயாக அமர்ந்து கொண்டிருக்கிறீர்கள் அல்லவா? உங்கள் நண்பரைக் கைப்பேசியில் அழைக்கிறீர்கள். “நீயும், நானும் நாளை பேருந்து நிலையத்தில் சந்திக்கலாமா?” என்று கேட்கிறீர்கள். சந்திப்பதற்கு நண்பருக்கும் விருப்பம். அப்போது உங்கள் நண்பர் உங்களிடம் கேட்கும் கேள்வி என்னவாக இருக்கும்? சந்திக்கப்போகும் இடத்தைத் தெளிவாகக் கூறிவிட்டீர்களே, அதன்பின் என்ன கேள்வி நண்பரிடம் இருக்க முடியும்? ‘வருகிறேன்’ என்று சொல்லிவிட வேண்டியதுதானே!

இல்லை, நீங்கள் கொடுத்த தரவு முழுமையானது அல்ல. அதை முழுமைப்படுத்துவதற்காகவே நண்பர் கேள்வி கேட்பார்.

நீங்கள்: “நீயும், நானும் நாளை பேருந்து நிலையத்தில் சந்திக்கலாமா?”

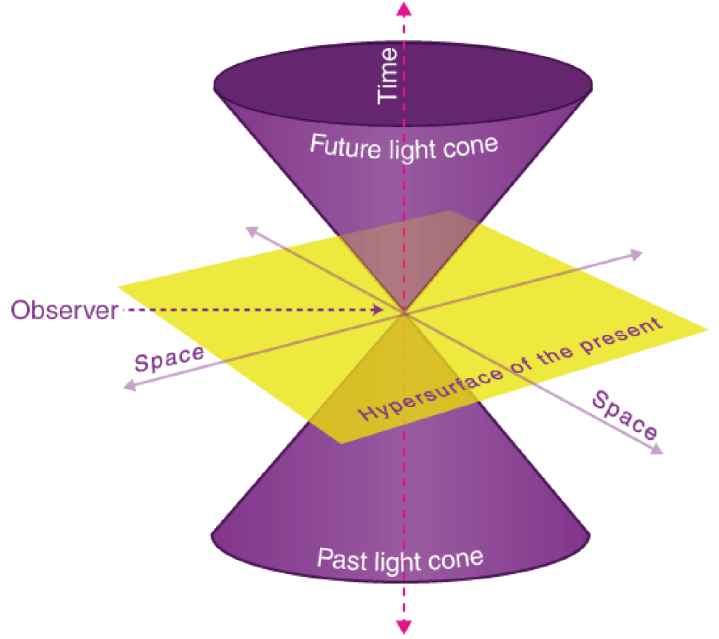
நண்பர்: எப்போது?

நீங்கள்: சாயந்தரம் 5:30 மணிக்கு.

எங்கே என்று இடம் சொன்னாலும், எப்போது என்று நேரமும் சொல்ல வேண்டும். மனித இயக்கத்தில் இடமும், நேரமும் பிரிக்க முடியாமல் இருப்பது புரிகிறதா? இதே உரையாடல் இப்படியும் அமையலாம்.

நீங்கள்: “நீயும், நானும் நாளை சாயந்தரம் 5:30 மணிக்குச் சந்திக்கலாமா?”

இப்போது நண்பரின் கேள்வி ‘எங்கே சந்திக்கலாம்?’ என்பதாக



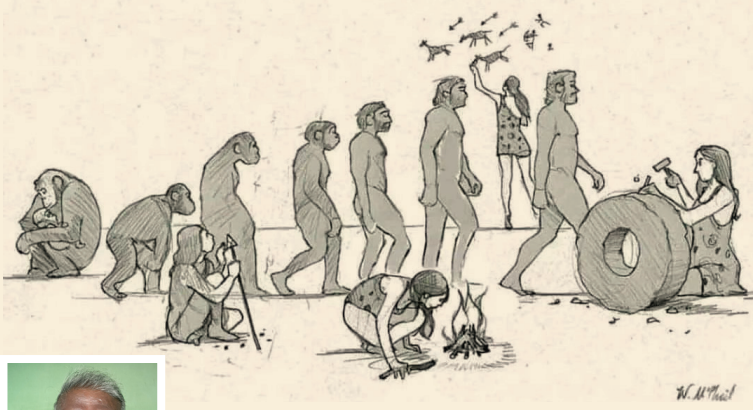
இருக்கும். அதற்குப் ‘பேருந்து நிலையத்தில்’ என்று இடத்தைச் சொல்ல வேண்டும்.

இயற்பியலில் இடமும், நேரமும் எப்போதும் ஒன்றிணைந்தே பயணிக்கின்றன. தனித்தனியே அவற்றால் இயல்பாக இருக்க முடியாது.

“இல்லையே! சோபாவில் ஹாயாக நான் அமர்ந்து கொண்டிருப்பதாக நீங்கள்தானே சொன்னீர்கள்? அப்போது எந்த இடத்திற்கும் நகராமல் ஒரே இடத்தில்தானே இருந்தேன். நேரம் மட்டும்தானே நகர்ந்தது?” என்று நீங்கள் கேட்கலாம்.

அசையாமல் நீங்கள் சோபாவில் உட்கார்ந்திருந்தாலும், உங்களைச் சுமந்தபடி பூமியும், சூரியக் குடும்பமும், பால்வெளி விண்மீன் திரளும், பேரண்டப் பெருவெளியில், நொடிக்குப் பல்லாயிரம் கிலோமீட்டர் நகர்ந்துகொண்டே இருக்கின்றன. ஒய்வென்பதே அறியாத நிரந்தர இயக்கம். நீங்கள்தான் அதை உணரவில்லை. ஒவ்வொரு கணமும், இடம் இடமாய் பயணிக்கிறோம்.

இனக்கலப்பில் உருவான மனித இனம்



மத்வாணன், மதுரை

இந்தக் கதை 18 லட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு துவங்குகிறது. Homo ergaster (இந்த வார்த்தைகளுக்கு உழைக்கும் மனிதன் என்று பொருள்) அல்லது African Homo erectus என்ற உயிரினம் வாழ்ந்து வந்தது. அது மனிதக் குரங்கிலிருந்து பரிணாம வளர்ச்சி பெற்ற இனமாகும். இந்த இனத்திலிருந்து குறைந்தது 3 வகையான மனிதனையொத்த இனங்கள் சில லட்ச வருடங்களில் தோற்றமெடுத்தன. அதில் ஒரு பிரிவுதான் நாம் தற்போது மனிதர்கள் என்று சொல்லும் மனித இனம்! இதனை Homo sapiens என்று குறிப்பிடுகின்றனர். மற்ற மனித இனங்கள் இன்று இல்லை. ஆனால், 40 ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வரை அந்த இனங்கள் பூமியில் இருந்தன. அப்போது, அவற்றினையே ஏற்பட்ட இனக்கலப்பு பற்றி இந்தக் கட்டுரை விரிவாகப் போசுகிறது. மரபணு அறிவியலில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றத்தின் காரணமாக, நமது 'சகோதர' மனித இனங்களையும், பொது மூதாதையர் பற்றியும் ஆய்வுகள் முன்னேறி வருகின்றன.

நமது மூதாதையர்கள் தங்கள் இனத்தைச் சேராத மற்றொரு மனிதப் பிரிவான நியாண்டர்தால் மனிதர்களுடனும், இன்னும் மனித இனம் போன்ற வேறு உயிரினங்களுடனும் உறவு கொண்டதால்தான் இன்றைய மனித இனம் பரிணமிப்பது சாத்தியமானது என்று சமீபத்திய ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன.

மனிதர்களின் மரபணுக்களை ஆய்வுக்குட்படுத்தி, அவர்களின் மூதாதையர்களை இனம் காணும் ஆய்வு நடைபெற்று வருகிறது. உங்களின் மூதாதையர்கள் ஆப்பிரிக்காவைத் தவிர வேறு பகுதிகளைச் சேர்ந்தவர்கள் என்று உங்கள் மரபணு காட்டினால், உங்களின் இரத்தத்தில் நியாண்டர்தால் (Neanderthals) மனிதர்களின் மரபணு இருப்பதற்கான வாய்ப்பு மிக மிக அதிகம்.

மனிதனாகப் பரிணமித்த உயிரினம் ஆப்பிரிக்காவின் எல்லைகளைக் கடந்த பின்னர் அவர்களுக்கு நியாண்டர்தால் மனிதர்களுடன் தொடர்பு ஏற்பட்டது. அதற்கப்புறம் இயற்கை தன் வேலையைக் காட்டியது. இப்படி நிகழ்ந்த 'கொண்டாட்டத்தின்' பதிவு இன்றைய நமது டிஎன்ஏவில் காணப்படுகிறது. ஐரோப்பியர்களின் டிஎன்ஏவிலும், ஆசியர்களின் டிஎன்ஏவிலும் 1 முதல் 4 சதம் வரை நியாண்டர்தால் மனிதர்களின் டிஎன்ஏக்கள் காணப்படுகின்றன.

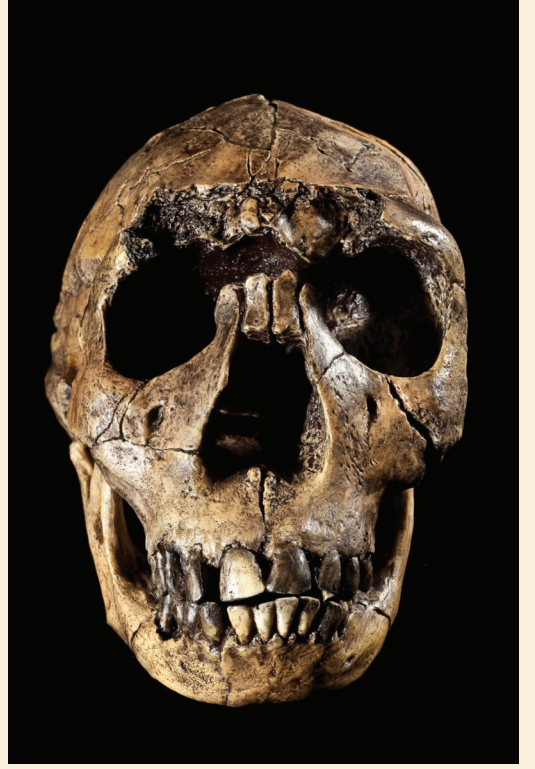
அந்தக் காலத்தில் மனிதனை ஒத்திருந்த அனைத்து உயிர்களும் இனக் கலப்பில் ஈடுபட்டுள்ளது தெரியவருகிறது. டெனிஸ்வான்கள் (Denisovans) என்ற பிரிவினர் நியாண்டர்தால் பிரிவினருடன் இரத்தக் கலப்பில் ஈடுபட்டுள்ளனர். தென்கிழக்கு ஆசியாவில் வாழ்ந்தவர்களின் 6 சதத்தினரின் இரத்தத்தில் டெனிஸ்வான்களின் டிஎன்ஏக்கள் உள்ளன.

ஆப்பிரிக்காவை விட்டு வெளியேறாத மனிதப் பிரிவினர் மத்தியில் கூட நியாண்டர்தால் டிஎன்ஏ காணப்படுகிறது. இதற்குக் காரணம் 3000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஐரோப்பா மற்றும் ஆசியாவைச் சேர்ந்த சிலர் ஆப்பிரிக்காவிற்கு இடம் பெயர்ந்ததுதான். இவர்கள் பூர்வ ஆப்பிரிக்க குடிகளுடன் கலந்தமையால் நியாண்டர்தால் டிஎன்ஏக்கள் அவர்கள் மத்தியில் காணப்படுகிறது.

இப்போது அறிவியலாளர்கள் இன்னமும் தீவிரமான ஒரு கருத்திற்கு வந்து சேர்ந்திருக்கின்றனர். மனிதர்கள் பல்வேறு உயிரினங்களுடன் உறவு கொண்டு வம்ச விருத்தி செயலில் ஈடுபட்டதால்தான் நமது மனித இனம் இத்தனை வலுவானதாக, நிலைபெற்றதாக ஆக முடிந்தது என்று அவர்கள் சொல்ல ஆரம்பித்துள்ளனர்.

உதாரணமாக ஓயேஸ் (Oase) என்ற மனிதருக்கு நெருக்கமான உயிரினத்தின் புதை படிவுகளில் எடுக்கப்பட்ட டிஎன்ஏக்கள் அவற்றுக்கு நியாண்டர்தால் மனிதர்களுடன் இரத்தக் கலப்பு இருந்ததைக் காட்டின.

பழுப்புக் கரடிகளும் துருவக் கரடிகளும் சந்திக்க நேர்ந்தால் வெற்றிகரமாக உடல் உறவு கொண்டு வாரிசுகளை உருவாக்க முடிகிறது. இது போன்ற நிகழ்வுகள் பல்வேறு குரங்கினங்களுக்கிடையில் இயற்கையாக



நடக்கிறது. தொன்மையான பாலூட்டிகளில் 7 முதல் 10 சதம் வரையிலான இனங்கள் இனக்கலப்பில் ஈடுபட்டுள்ளன. இது மிகக் குறைவான சதவிகிதமாக இருப்பதற்கான காரணம், தொன்மை உலகில் வெவ்வேறு இனங்கள் சந்தித்துக்கொள்வது மிக அரிதானது என்பதுதான் என்று சொல்கிறார் தென் ஆப்பிரிக்காவின் கேப்டவுன் பல்கலைக்கழகத்தின் ரெபாக்க அக்ர்மேன் (Rebecca Ackermann).

2015 ஜூலையில் நிகழ்ந்த மற்றொரு கண்டுபிடிப்பையும் இங்கே சொல்ல வேண்டும். சாதாரணமாகப் பவளப் பாறைகள் மிகவும் பாதிப்புக்கு ஆளாகக் கூடியவை. அவை மாகபாட்டினைத் தாக்குப் பிடிக்காது. ஆனால், இனக்கலப்பால் உருவான பவளங்கள் கப்பல் போகும் பாதையில் கூட தாக்குப் பிடித்து வளர்வதை 2015 கண்டுபிடிப்பு நிரூபித்தது.

ஹோமோ சேப்பியன் என்று குறிப்பிடப்படும் நவீன காலத்து மனித இனத்திற்கும், நமக்கு முந்தைய வேறு மனிதர்கள் போன்ற உயிரினத்துடனும் இனக் கலப்பு நடந்தது குறித்து

கடந்த ஐந்து ஆண்டுகளில் நிறைய ஆதாரங்கள் கிடைத்துள்ளன. ஆதாரங்கள் கிடைப்பது அதிகரித்தும் வருகிறது.

ருமேனியாவில் கிடைத்த 40,000 ஆண்டுகள் பழமையான மண்டை ஓட்டிலிருந்து நியாண்டர்தால் மனிதர்களின் டிஎன்ஏ மிகப் பெரும் அளவு கிடைத்ததாக ஜூன் 2015இல் ஆய்வாளர்கள் அறிவித்தார்கள். அந்த மண்டை ஓட்டுக்குச் சொந்தமான ஓயேஸ் உயிரினம் 6 முதல் 9 சதம் வரையிலான நியாண்டர்தால் டிஎன்ஏக்களைக் கொண்டிருந்தது. ஓயேஸ் இனம் மற்ற பிற மனிதப் பிரிவுகளை விட நியாண்டர்தால் மனிதர்களுக்கு மிக நெருக்கமாக இருந்தது தெரிய வருகிறது.

“கடந்த சில ஆண்டுகளாக, நியாண்டர்தால் மனிதர்களுக்கும் நமது இனத்துக்கும் இடையில் இனக் கலப்பு நடந்தது பற்றிய செய்திகளை ஆவணப்படுத்தி வருகிறோம். ஆனால், அந்த நிகழ்வுக்கு மிக நெருக்கமான ஓர் ஆதாரத்தை நாங்கள் கண்டடைந்தது ஆச்சரியமான நிகழ்வுதான்”, என்று அமெரிக்காவின் மசாசெட்டில் உள்ள பாஸ்ட்டனின் ஹார்வர்டு மருத்துவப் பள்ளியின் டேவிட் ரைச்சு (David Reich) சொன்னார்.

இப்போது கிடைத்துள்ள பண்டைய டிஎன்ஏ கூறுகள் பயனுள்ளவை என்றால் எதிர்காலச் சந்ததியினர் மத்தியில் விதைக்க முடியும் என்று ஆய்வாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

ஓயேஸ் இனம் மட்டும் இனக் கலப்பில் ஈடுபடவில்லை என்பதும், மற்ற பல இனங்களும் அப்படியேச் செய்திருக்கின்றன என்பதும், மேலும் பண்டைய டிஎன்ஏக்களை ஆய்வு செய்யும்போது மேலும் துல்லியமாக வெளிப்படும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. பரிணாம வளர்ச்சி உயிரியில் என்ற இதழில் எழுதிய அக்ர்மேன், “பரிணாம வளர்ச்சியின் போக்கோடு இணைந்து இனக் கலப்பு செயலாற்றியது” என்றும் “அதன் காரணமாகத்தான் பல்வேறு வகைப்பட்ட மக்கள் பிரிவுகள் தோன்றினர்” என்றும் குறிப்பிட்டார்.

இனக் கலப்பின் காரணமாக மரபணுக்களில் சிறப்புத் தன்மையுள்ள தனிப்பட்ட அடையாளங்கள் (traits) தோன்றுவதும் நடக்கலாம் என்று அக்ர்மேன் குறிப்பிட்டார். “அது மிகவும் படைப்பூக்கமுள்ள பரிணாம வளர்ச்சி சக்தியாக இருந்திருக்கும். கடந்த காலத்தில் நாம் என்ன கருதி வந்தோமோ அதுவாக இல்லாதிருக்கும். இனக் கலப்பினால்

மிகவும் புத்தம் புதிய அம்சங்கள் தோற்றமெடுக்கும்”, என்றார் அவர்.

இனக்கலப்பால் உருவான எலிகளை வைத்து அவர் சோதனைகள் நடத்தினார். இனக் கலப்பு வம்சாவழிகளில் பற்களில் மாறுபாடு ஏற்படுவதை அவர் கவனித்தார். அதுமட்டுமல்லாமல் எலிகளின் அளவும் கூட மாறுபட்டது. எலி பரிசோதனையில் தாக்குப் பிடித்து வாழ்ந்தவை ஐரோப்பிய எலிகள் மற்றும் வட அமெரிக்க எலிகளின் கலப்பால் உருவானவையே.

இதுபோன்ற புதிய மரபு தனிச் சிறப்புக் கூறுகள்



எதிர்காலத் தலைமுறைக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட வாய்ப்புள்ளது. பலன் தரக்கூடிய சிறப்புக் கூறுகள் மரபணு மாற்றத்தின் காரணமாகவும் ஏற்படலாம். ஆனால், அதுபோன்ற நிகழ்வுக்காக நாம் காத்திருந்தால் வெகு காலம் காத்திருக்க வேண்டியிருக்கும்.

இனக்கலப்பு ஏற்படுவது தாக்குப் பிடிக்கும் உயிர்கள் பெருகுவதை எளிதாக்குகிறது. ‘உயிர்களின் தாக்கப் பிடிக்கும் தன்மையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை வேகப்படுத்துவதற்கு இனக் கலப்பு உதவுகிறது என்கிறார் பரிணாம

மரபணுவியலாளர் ரோஸ்மஸ் நீல்சென் (Rasmus Nielsen). இவர் அமெரிக்காவின் கலிபோர்னியா பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்தவர்.

மனித இனம் ஆப்பிரிக்காவை விட்டு வெளியேறி பிற இனங்களுடன் கலந்த பின்னர், புதிய சுற்றுச்சூழலைத் தாக்குப் பிடிப்பது அவர்களுக்கு, மிக விரைவாகச் சாத்தியமானது. உதாரணமாக, சில நோய்களை எதிர்ப்பதற்கான ஆற்றலை நாம் நியாண்டர்தால் மனிதர்களிடமிருந்து பெற்றிருக்கிறோம் என்று டிஎன்ஏ ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன. மனிதர்கள் முதன் முதலாக



ஐரோப்பா சென்ற போது, அங்கிருந்த புதிய சூழல் ஏற்படுத்தும் நோய்களை தாக்குப் பிடிக்க முடியாமல் தடுமாறினார்கள். ஆனால், நியாண்டர்தால் மனிதர்களோடு கலப்பு ஏற்பட்டு பிறந்த குழந்தைகள் மிக எளிதாக ஐரோப்பாவின் நோய்களைத் தாக்குப் பிடித்தனர்.

இது போன்ற நிகழ்வுதான் ஐரோப்பியர்கள் அமெரிக்காவைக் கைப்பற்றி குடியேறியபோதும் நிகழ்ந்தது. ஐரோப்பியர்கள் கொண்டு வந்த நோய்களை உள்நாட்டு மக்களால் தாக்குப் பிடிக்க முடியவில்லை. ஆனால், ஐரோப்பியர்களுக்கும்

வட அமெரிக்க மக்களுக்கும் இடையில் கலப்பு ஏற்பட்ட பின்னர் உருவான சந்ததிகளே தாக்குப் பிடித்து தப்பித்தனர் என்று நீல்சென் சொல்கிறார். “இதுபோன்ற ஒன்றுதான், நியாண்டர்தால் மனிதர்களுக்கும், ஆப்பிரிக்காவில் இருந்து வெளியேறிய மனித இனத்துக்கும் இடையில் நடைபெற்றது. ஆனால், அந்த இனக் கலப்பு மிகப் பெரிய அளவில் நடைபெற்றதாகும்”, என்கிறார் அவர்.

தற்போதிருக்கும் மனித இனம் ஆப்பிரிக்காவை விட்டு வெளியேறுவதற்கு முன்பு பிற உயிரினங்களுடன் இனக் கலப்பு ஏற்பட்டதா என்பது பற்றிய விவரங்கள் நமக்குத் தெரியவில்லை. தற்போதிருக்கும் மனித இனத்தில் ஒரு பகுதி இனக் கலப்பால் உருவானது, அனைவரும் அல்ல என்றும் நமக்குத் தெரியவருகிறது. நமது இனம் ஏறக்குறைய முழு பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்த பின்னர்தான், ஒப்பீட்டு ரீதியில் மிகச் சமீபத்தில்தான் பிற இனங்களுடன் இனக்கலப்பு ஏற்பட்டிருக்கிறது. இப்படி வெகு சமீபம் என்று சொல்வதன் பொருள், மனிதனையொத்த பொது மூதாதையர் தோன்றிய 18 லட்சம் ஆண்டு காலத்தில் கடைசியாக உள்ள சில பல பத்தாயிரம் ஆண்டுகள் என்பதாகும். பூமியில் பரிணாம வளர்ச்சி பெற்ற மனித இனங்களில் நமது இனம் மட்டும்தான் இன்று வரை பிழைத்து வந்திருக்கிறது. ஆப்பிரிக்காவில் இனக் கலப்பு நடந்தது என்பதற்கான ஆதாரம் ஏன் இல்லை? இதற்கான காரணம் மிக எளிமையானது. அவ்வளவு பழமையான டிஎன்ஏக்களை ஆய்வு செய்வதற்கான வசதி நமக்கு இன்னும் கிடைக்கவில்லை.

இருந்தபோதும், அப்படி நடந்திருக்கும் என்று சில ஆய்வாளர்கள் கருதுகிறார்கள். ஆப்பிரிக்காவில் பரிணமித்த மனித இனத்தின் மூதாதையரிடமிருந்து பிரிந்து சென்று பழமையிலேயே தங்கிவிட்ட ஓர் பிரிவுடன் தற்போதைய மனித இனத்தின் முன்னோர்கள் இனக் கலப்பில் ஈடுபட்டிருக்கலாம் என்று அவர்கள் சொல்கிறார்கள். அதற்கு ஆதாரம் என்ன? ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள மக்களில் ஒரு பிரிவினர் மத்தியில் பிரிந்து வந்த நமது இனத்தின் டிஎன்ஏக்கள் காணப்படுகின்றன. அப்படியானால், நமது முன்னோர்கள் வெளியேறுவதற்கு முன்பு வேறு இனத்துடன் கலப்பில் ஈடுபட்டிருக்க வேண்டும் என்று இப்பிரச்சனைக்கு விளக்கம் அளிக்கிறார்கள்.

இது சரிதான் என்று அக்ர்மேன் ஒப்புக்கொள்கிறார். மனிதர்கள் போன்ற உயிரினங்களின் இனங்கள் பல அன்றிருந்தன. அவற்றில் ஒன்றிலிருந்து நாம் பரிமாணம் கண்டோம். அந்த உயிரினங்களில் எந்தப் பிரிவு, எப்போது, எந்தப் பிரிவுடன் பாலியல் கூடலில் பங்கெடுத்தனர் என்ற நமக்குத் தெரியாது என்கிறார் அவர்.

நீல்சென் சொல்வதும் அக்ர்மேன் சொல்வதும் சரியென்று கொண்டால் நாம் அனைவருமே ஓரளவு, இனக்கலப்பால் உருவானவர்கள்தான். அக்ர்மேன் இன்னும் சொல்கிறார், “தொன்மை கூடல்களின் பண்பாட்டு வெற்றிதான் நமது இனம்”. மிகப் பழமையான மரபணுக்களை ஆய்வு செய்யும் வாய்ப்பு கிடைக்கும்போது இன்னும் பழமையான இனங்களுடனான கலப்பைக் காண முடியும் என்று அறிவியலாளர்கள் சொல்கிறார்கள்.

உலகத்தில் பரிணாம வளர்ச்சி கண்ட மனித உயிரினங்களில் நமது இனம் மட்டுமே இன்று வரைக்கும் பிழைத்திருக்கிறது. மற்ற மனித உயிரினங்களுடன் போட்டியிட்டு நம்மை நிலைநிறுத்திக் கொள்வதில் நாம்

வெற்றிபெற்றுள்ளோம். இதில் நமது பண்பாடு ஓர் பாத்திரம் ஆற்றியிருக்க வேண்டும். இருந்தபோதும், பல்வேறு மனித இனங்களின் கலாச்சார நிறுவனங்கள், சமூக நிறுவனங்கள், அவற்றின் இடையிலான ஒன்று கலத்தல்கள் பற்றி நமக்குத் தெரியவில்லை.

நமது முன்னோர்கள் பிற மனித இனத்துடன் கூடிய போது மரபணுக்களை மட்டுமல்ல, அறிவையும் பரிமாறிக்கொண்டிருப்பர். புதிய இனத்தின் பழக்க வழக்கங்கள், தந்திரங்களைக் கற்றுக்கொண்டது நம்மை வளர்த்துக்கொள்ள நமக்குப் பயனாகியிருக்கும். “படைப்புத் திறன் கொண்ட உருவாக்கம் என்று நாம் சொல்பவை கூட பல்வேறு மனித இனங்களின் கூடலால் ஏற்பட்டிருக்கலாம்”, என்று அக்ர்மேன் சொல்கிறார்.

பார்த்ததைத் திரும்பச் செய்வது, கற்றுக்கொள்வது, கண்டுபிடிப்பது போன்ற திறன்கள் கொண்டவர்களாக நாம் பரிணமித்திருக்கிறோம் என்று சொல்கிறார் சிமோன் அன்டர்வுட் (Simon Underdown). இவர் ஆக்ஸ்போர்டு புரூக்ஸ் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்தவர்.

ஆனால், இனக்கலப்பு தான் நமது அறிவு முன்னேற்றத்திற்குக் காரணம் என்று அனைவரும் ஒப்புக்கொள்கிறார்கள் என்று சொல்ல முடியாது. பழைய மரபணுக்களில் இருந்து இனக் கலப்பு பற்றி நாம் சொல்லலாம். ஆனால், மனிதர்களின் மிகப் பெரும் கண்டுபிடிப்புகள் எல்லாம் கடந்த பத்தாயிரம் ஆண்டுகளில்தான் நிகழ்ந்தன. அந்த காலகட்டத்தில் நம்மைத் தவிர நம்மைப் போன்ற இனம் என்று எதுவும் இல்லை. அப்படியிருக்க, படைப்பாற்றலுக்கும் கண்டுபிடிப்பு செய்யும் திறனுக்கும் இனக் கலப்புதான் காரணம் என்று எப்படி சொல்ல முடியும் என்று கேள்வி எழுப்புகிறார் பிரான்செஸ்கோ டி எரிக் கோ. இவர் பிரான்சின் போர்டெக்ஸ் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்தவர். “இனக் கலப்பு அல்லாத பிற காரணங்களால்தான் கண்டுபிடிப்புகள் செய்யும் அறிவு தோன்றியது”, என்று அவர் உறுதியாகச் சொல்கிறார்.

இனி வரும் காலத்தில் இன்னும் மிகப் பழமையான மரபணுக்களைக் கொண்ட மாதிரிகளை நாம் கண்டுபிடிப்போம். அப்போது, நாம் எப்படி இனக்கலப்பால் முன்னேறினோம் என்பது இன்னும் தெளிவாகத் தென்படும் என்பது மட்டும் உறுதி.



ஏழு வகைப் பூனைகள்!



முனைவர் வைத்தியநாதன் கண்ணன்

வனவிலங்கு உயிரியலாளர் & விஞ்ஞானி



உலகில் ஏழு வகையான பெரிய பூனைகள் உள்ளன:

1. புலி (பாந்தெரா டைகிரிஸ்)
2. சிங்கம் (பாந்தெரா லியோ)
3. சிறுத்தை (பாந்தெரா பார்டஸ்)
4. ஜாகுவார் (பாந்தெரா ஒன்கா)
5. பனிச்சிறுத்தை (பாந்தெரா அன்சியா)
6. சிறுத்தை (அசினோனிக்ஸ் ஜிபாட்டஸ்)
7. கூகர் (பூமா கன்கலர்)

வங்காளப் புலி, ஆசிய சிங்கம், சிறுத்தை மற்றும் பனிச்சிறுத்தை உள்ளிட்ட உலகின் மிக

அற்புதமான பெரிய பூனைகள் சிலவற்றின் தாயகமாக இந்தியா உள்ளது. இந்த கம்பீரமான உயிரினங்கள் நாட்டின் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் கலாச்சார பாரம்பரியத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இந்த சின்னமான இனங்கள் ஒவ்வொன்றையும் ஆராய்வோம்

வங்காளப் புலி இந்தியாவின் தேசிய விலங்கு மற்றும் அதன் பெரிய பூனைகளில் மிகவும் பிரபலமானது. இது அடர்ந்த காடுகள், சதுப்பு நிலங்கள் மற்றும் புல்வெளிகள் உட்பட பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளில் வாழ்கிறது. இந்தியாவுக்கும் வங்காளதேசத்துக்கும் இடையே பகிரப்பட்ட சுந்தரவன சதுப்புநிலக் காடு, வங்காளப் புலிகளின் கடைசி கோட்டைகளில் ஒன்றாகும். பாதுகாப்பு முயற்சிகள் இருந்தபோதிலும், வங்கப்புலி வாழ்விட இழப்பு, வேட்டையாடுதல் மற்றும் மனித-வனவிலங்கு மோதல் ஆகியவற்றால் அச்சுறுத்தலை எதிர்கொள்கிறது.

ஆசிய சிங்கம் ஒரு காலத்தில் தென்மேற்கு ஆசியா முழுவதும் சுற்றித் திரிந்தது. ஆனால் இப்போது அதன் கடைசி இந்தியாவின் குஜராத்தில் உள்ள கிர் வன தேசிய பூங்காவில் காணப்படுகின்றன. 500க்கும் குறைவான மீதம் இருப்பதால், ஆசிய சிங்கம் ஆபத்தான நிலையில் உள்ளது. இனங்கள் உயிர்வாழ்வதை உறுதி செய்வதற்காக பொருத்தமான வாழ்விடங்களில் கூடுதல் முயற்சிகள் நடந்து வருகின்றன.

காடுகள், புதர்க்காடுகள் மற்றும் நகர்ப்புறங்கள் உட்பட பல்வேறு வாழ்விடங்களில் காணப்படும்



இந்தியாவின் பெரிய பூனைகளில் சிறுத்தைகள் மிகவும் பொருந்தக்கூடிய மற்றும் பரவலானவை. சுறுசுறுப்புக்கு பெயர் பெற்ற சிறுத்தைகள் பெரும்பாலும் மான் மற்றும் குரங்குகள் போன்ற சிறிய பாலூட்டிகளை வேட்டையாடுகின்றன. தகவமைப்புத் தன்மை இருந்தபோதிலும், சிறுத்தைகள் வாழ்விடம் துண்டாடுதல், வேட்டையாடுதல் ஆகியவற்றிலிருந்து அச்சுறுத்தல்களை எதிர்கொள்கின்றன.

இமயமலையின் உயரமான பகுதிகளில் காணப்படும். பனிச்சிறுத்தை மிகவும் மழுப்பலான மற்றும் மர்மமான பெரிய பூனைகளில் ஒன்றாகும். அதன் கடுமையான சூழலுக்கு நன்கு பொருந்தியிருக்கும், பனிச்சிறுத்தையின் அடர்த்தியான ரோமங்களும் நீண்ட வால்களும் உறைபனி வெப்பநிலை மற்றும் கரடுமுரடான நிலப்பரப்பில் உயிர்வாழ உதவுகின்றன. இருப்பினும், வேட்டையாடுதல், வாழ்விட இழப்பு மற்றும் கால்நடைகளைப் பாதுகாக்கும் மேய்ப்பர்களால் பழிவாங்கும் காரணமாக இந்த இனம் மிகவும் ஆபத்தானது.

இந்தியாவின் பெரிய பூனைகளைப் பாதுகாப்பதற்கான பாதுகாப்பு முயற்சிகளில், பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளை நிறுவுதல், சமூகம் சார்ந்த பாதுகாப்பு முயற்சிகள். வேட்டையாடுதல் எதிர்ப்பு ரோந்துகள் மற்றும் மனிதர்களுக்கும் வனவிலங்குகளுக்கும் இடையே சகவாழ்வை ஊக்குவித்தல் ஆகியவை அடங்கும். எவ்வாறாயினும், எதிர்கால சந்ததியினர் போற்றுவதற்கும் இந்த உயிரினங்களின் உயிர்வாழ்வை உறுதிசெய்ய தொடர்ச்சியான முயற்சிகள் மற்றும் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு மிகவும் முக்கியமானது.

பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள் மற்றும் தேசிய பூங்காக்கள்:

இந்தியாவில் பல பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள் மற்றும் பெரிய பூனைகளின் எண்ணிக்கையைப் பாதுகாப்பதற்காக அர்ப்பணிக்கப்பட்ட தேசிய பூங்காக்கள் உள்ளன. ரணதம்போர் தேசிய பூங்கா, பாந்தவ்கர் புலிகள் காப்பகம், கான்பெட் புலிகள் சரணாலயம் மற்றும் காசிரங்கா தேசிய பூங்கா போன்றவை இதில் அடங்கும். இந்தப் பகுதிகள் புலிகள், சிங்கங்கள். சிறுத்தைகள் மற்றும் பிற வனவிலங்குகளுக்கு முக்கியமான வாழ்விடங்கள் மற்றும் இரையை வழங்குகின்றன.

வேட்டையாடுதல் தடுப்பு நடவடிக்கைகள்:

இந்தியாவில் பெரிய பூனைகளுக்கு வேட்டையாடுதல் மிக முக்கியமான அச்சுறுத்தல்களில் ஒன்றாகும். பாதுகாப்பு முயற்சிகள் அதிகரித்த ரோந்து, பயிற்சி பெற்ற பணியாளர்களை ஈடுபடுத்துதல், மேம்பட்ட கண்காணிப்பு தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் வனவிலங்கு குற்ற வலையமைப்புகளை ஒடுக்க சட்ட அமலாக்க நிறுவனங்களுடன் ஒத்துழைத்தல் ஆகியவற்றின் மூலம் வேட்டையாடுதல் எதிர்ப்பு நடவடிக்கைகளை வலுப்படுத்துவதில் கவனம் செலுத்துகின்றன.

சமூகம் சார்ந்த பாதுகாப்பு:

பாதுகாப்பு முயற்சிகளில் உள்ளூர் சமூகங்களை ஈடுபடுத்துவது நீண்டகால வெற்றிக்கு

அவசியம். சமூக அடிப்படையிலான பாதுகாப்பு முன்முயற்சிகள் உள்ளூர்வாசிகள் தங்கள்

இயற்கை வளங்களின் பொறுப்பாளர்களாக ஆவதற்கு அதிகாரம் அளிக்கிறது. வனவிலங்குகள்

மற்றும் வாழ்விடங்களைப் பாதுகாப்பதற்கான ஊக்குவிப்புகளை வழங்குகிறது. சுற்றுச்சூழல்

சுற்றுலா, நிலையான வாழ்வாதாரங்கள் மற்றும் கல்வி போன்ற திட்டங்கள் விழிப்புணர்வு

மற்றும் மனித வனவிலங்கு மோதல்களைக் குறைக்கின்றன.

வாழ்விடப் பாதுகாப்பு மற்றும் மறுசீரமைப்பு:

பெரிய பூனைகளின் உயிர்வாழ்வை உறுதி செய்வதற்கு முக்கியமான வாழ்விடங்களைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் மீட்டெடுப்பது இன்றியமையாதது. வனவிலங்கு வழித்தடங்களைப் பாதுகாக்கவும், வாழ்விடங்கள் துண்டாடப் படுவதைத் தடுக்கவும். சீரழிந்த நிலப்பரப்புகளை மறுவாழ்வு செய்யவும் பாதுகாப்பு அமைப்புகள் செயல்படுகின்றன. காடுகளை வளர்ப்பது, நீர்நிலை மேலாண்மை மற்றும் நில பயன்பாட்டு திட்டமிடல் மூலம் மனித ஆக்கிரமிப்பைத் தணிப்பது ஆகியவை இதில் அடங்கும்.

ஆராய்ச்சி மற்றும் கண்காணிப்பு:

பெரிய பூனை மக்கள்தொகை மற்றும் அவற்றின் நடத்தையைப் புரிந்துகொள்வது பயனுள்ள பாதுகாப்பு திட்டமிடலுக்கு அவசியம். ஆராய்ச்சி



முன்முயற்சிகள் மக்கள்தொகை கணக்கெடுப்பு, மரபணு ஆய்வுகள் மற்றும் செயற்கைக்கோள் கண்காணிப்பு ஆகியவற்றில் சுவனம் செலுத்துகின்றன. இந்தத் தரவு பாதுகாப்பு உத்திகளைத் தெரிவிக்கிறது மற்றும் பாதுகாப்பிற்கான முன்னுரிமைப் பகுதிகளைக் கண்டறிய உதவுகிறது.

சர்வதேச ஒத்துழைப்பு:

பெரிய பூனைப் பாதுகாப்பிற்கு எல்லைகளைத் தாண்டி கூட்டு முயற்சிகள் தேவை. அழிந்துவரும் உயிரினங்கள் மற்றும் அவற்றின் வாழ்விடங்களைப் பாதுகாப்பதை நோக்கமாகக் கொண்ட சர்வதேச ஒப்பந்தங்கள் மற்றும் முன்முயற்சிகளில் இந்தியா பங்கேற்கிறது. அண்டை நாடுகளுடனான ஒத்துழைப்பு, சிறந்த நடைமுறைகளைப் பகிர்ந்துகொள்வது மற்றும் உலகளாவிய பாதுகாப்பு முன்னுரிமைகளை ஆதரிப்பது ஆகியவை இந்த சின்னமான வேட்டையாடுபவர்களைப் பாதுகாப்பதற்கான கூட்டு முயற்சிக்கு பங்களிக்கின்றன.

பாது விழிப்புணர்வு மற்றும் கல்வி:

பெரிய பூனைகளின் முக்கியத்துவம் மற்றும்

அவற்றின் பாதுகாப்பு பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவது பொதுமக்களின் ஆதரவைப் பெறுவதற்கு முக்கியமானது. கல்வித் திட்டங்கள். அவுடர்ச் பிரச்சாரங்கள் மற்றும் ஊடக முன்முயற்சிகள் பெரிய பூனைகளின் சுற்றுச்சூழல் பங்கு, அவை எதிர்கொள்ளும் அச்சுறுத்தல்கள் மற்றும் எதிர்கால சந்ததியினருக்காக இந்தியாவின் இயற்கை பாரம்பரியத்தை பாதுகாப்பதன் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டுகின்றன.

இந்த முயற்சிகள் இருந்தபோதிலும், வாழ்விட இழப்பு, மனித வனவிலங்கு மோதல் மற்றும் சட்டவிரோத வனவிலங்கு வர்த்தகம் உள்ளிட்ட சவால்கள் நீடிக்கின்றன. இந்தியாவின்

கம்பீரமான பெரிய பூனைகளின் உயிர்வாழ்வை உறுதி செய்வதற்கும். நாட்டின் வளமான பல்லுயிர்களை தலைமுறை தலைமுறையாகப் பாதுகாப்பதற்கும் அரசு நிறுவனங்கள், இலாப நோக்கற்ற நிறுவனங்கள், உள்ளூர் சமூகங்கள் மற்றும் தனிநபர்களின் தொடர்ச்சியான அர்ப்பணிப்பு அவசியம்.

திமிங்கில பம்பு மற்றும் காலநிலை மாற்றம்



முனைவர் வி எஸ் சந்திரசேகர்,

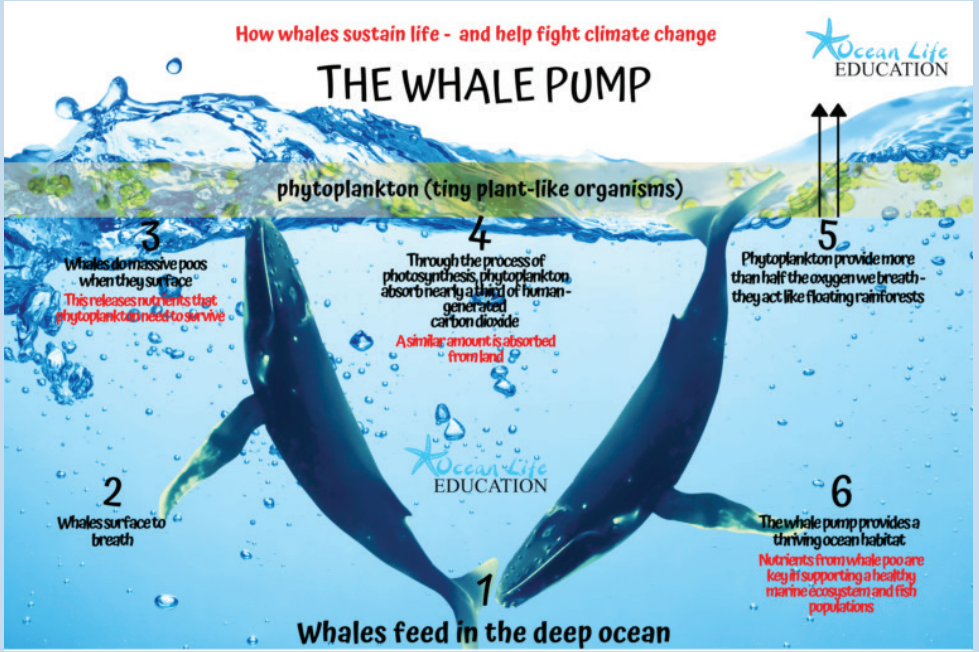
முதன்மை விஞ்ஞானி (ஓய்வு), மத்திய உளநீர் மீன் வளர்ப்பு ஆய்வு
நிலையம், இந்திய வேளாண் ஆய்வுக் கழகம் சென்னை.

திமிங்கில பம்பு என்றால் என்ன இது நீர் பம்பு அல்லது காற்றுபம்பு போன்ற ஒரு பம்பு அல்ல இது கடல் சூழலில் பல்வேறு செயல்முறைகள் மூலம் காப்பன் சுழற்சியை பற்றியது. முக்கியமாக, கடலின் மாபெரும் பாலூட்டிகளான

திமிங்கிலங்களால் பங்களிக்கப்படுகின்ற ஒன்றாகும். பூமியை காப்பாற்றும் விஷயத்தில் ஒரு திமிங்கிலம் ஆயிரக்கணக்கான மரங்களுக்கு சமமானது. திமிங்கில பம்பு என்பது, திமிங்கிலங்கள் உணவு உட்கொண்டு இடம்பெயர்தல், திமிங்கிலங்கள் கடலுக்குள் சென்று மீண்டும் மேலே கடல் நீர் மட்டத்திற்கு வந்து அதன் பல பொருட்களை வெளியேற்றும் முறைக்கான சொல்லாகும். இது கடல் முழுவதும் ஊட்டச்சத்துக்களை பரப்புகிறது.

இந்த செயல்முறை கடல் சுற்றுச்சூழல் அமைப்பில் உற்பத்தியை அதிகமாக்கி தாவர நுண்ணுயிரிகளான பைட்டோபிளாங்டானின் வளர்ச்சியை அதிகரிக்கவும் வளிமண்டலத்தில்





இருந்து அதிக அளவு கார்பனை உறிஞ்சுவதற்கும் பெரிதும் பயன்படுகிறது. பசுமை வாயு விளைவு மூலம் பூமி வெப்பமடைவதலுக்கு பங்களிக்கும் வளிமண்டலத்தில் வெளியேறும் கரியமில வாயு நமது சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளையும் நமது வாழ்க்கை முறையையும் வெகுவாக பாதிக்கிறது என்பதை அறிவியல் ஆராய்ச்சி இப்போது தெளிவாக காட்டுகிறது. ஆனால் காலநிலை மாற்றத்தை தணிக்கும் முயற்சிகள் இரண்டு குறிப்பிடத்தக்க சவால்களை எதிர்கொள்கின்றன. முதலாவது, வளிமண்டலத்தில் கரியமில வாயு அளவு சராசரி உலக வெப்பநிலையில் அதன் தாக்கத்தை குறைக்க பயனுள்ள வழிகளைக் கண்டறிவது. இரண்டாவதாக இந்த தொழில்நுட்பங்களை நடைமுறைக்கு கொண்டு வருவதற்கு போதுமான நிதியை திரட்டுவது. புவி வெப்பமடைவதற்கான பல முன்மொழியப்பட்ட தீர்வுகள் காற்றில் இருந்து நேரடியாக கார்பனை பிடித்து பூமியில் ஆழமாக புதைப்பது, இது சிக்கலானவை சோதிக்கப்படாதவை மற்றும் விலை உயர்ந்தவை. இந்த சிக்கலுக்கு குறைந்த செலவில் உள்ள தொழில்நுட்ப தீர்வுகள் இருந்தால் அது பயனுள்ள மற்றும் சிக்கனமானது மட்டுமல்ல

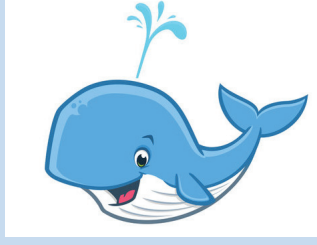
வெற்றிகரமான நிதி ஒதுக்கீட்டிற்கு சாத்தியமாக இருக்கும்

உலக கடல்களில் உள்ள திமிங்கிலங்களை எண்ணிக்கையில் அதிகரிக்க செய்வதன் மூலம் இவ்வாறு பெரிய அளவில் தொழில்நுட்பம் தேவையில்லாமல், குறைந்த செலவில் நாம் குறைக்க நினைக்கும் கரிய மில வாயுவை வெற்றிகரமாக குறைக்க முடியும். வளிமண்டலத்தில் உள்ள கரியமில வாயுவை கைப்பற்றுவதில் திமிங்கிலங்கள் குறிப்பாக பெரிய திமிங்கிலங்கள் குறிப்பிடத்தக்க பங்கு வகிக்கின்றன என்பதை கடல் உயிரியல் ஆய்வாளர்கள் சமீபத்தில் கண்டுபிடித்துள்ளனர். உண்மையிலேயே கரியமில வாயுவை பிடிக்கும் திறன் உண்மையிலேயே அதிசயமான ஒன்றாகும். நீண்ட ஆயுளில் தங்கள் உடலில் கார்பனை குவிக்கின்றன. அவைகள் இறக்கும்போது அவற்றின் உடல், கடலின் அடிவாரத்தில் மூழ்கி, ஒவ்வொரு பெரிய திமிங்கிலமும் சராசரியாக 33 டன் கரியமில வாயுவை கடலுக்கு அடியில் புதைக்கின்றன. அந்த அளவு கரியமில வாயு பல நூற்றாண்டுகளாக வளிமண்டலத்தில் இருந்து வெளியேற்றப்பட்டு பூமிக்கு அடியில்

புதைக்கப்படுகிறது. ஒரு மரம் சராசரியாக வருடத்திற்கு 22 கிலோ கிராம் வரை கரியமில வாயுவை உறிஞ்சுகிறது. திமிங்கிலங்களை பாதுகாப்பதன் மூலம் கரியமில வாயுவை பிடித்து கணிசமாக சேர்க்கலாம். ஏனெனில், மிகப்பெரிய திமிங்கிலங்களின் தற்போதைய எண்ணிக்கை ஒரு காலத்தில் இருந்ததைவிட ஒரு சிறிய பகுதியே துரதிஷ்டவசமாக பல தசாப்தங்களாக தொழில்மயமாக்கப்பட்ட திமிங்கில வேட்டைக்குப் பிறகு ஒட்டுமொத்த திமிங்கிலங்களின் எண்ணிக்கை முன்பு இருந்ததைவிட நான்கில் ஒரு பங்கிற்கு குறைவாக இருப்பதாக உயிரியலாளர்கள் மதிப்பிட்டுள்ளனர். நீலத் திமிங்கிலங்கள் போன்ற சில இனங்கள் அவற்றின் முந்தைய எண்ணிக்கையில் இருந்து தற்போது மூன்று சதவீதம் மட்டுமே உள்ளன என்ற தகவல் அதிர்ச்சி அளிப்பதாக உள்ளது. எனவே, திமிங்கிலங்களின் சுற்றுச்சூழல் பங்களிப்பு காரணமாக நமக்கும் நமது உயிர் வாழ்விற்கும் கிடைக்கும் நன்மைகள் மிகக் குறைந்துள்ளது.

திமிங்கில பம்பு:

பூமியில் உள்ள மிகப்பெரிய உயிரினங்களான திமிங்கிலங்கள் எங்கெல்லாம் காணப்படுகின்றனவோ அங்கெல்லாம் மிகச்சிறிய பைட்டோபிளாங்க்டன் எண்ணிக்கை காணப்படுகின்றன. இந்த நுண்ணிய உயிரினங்கள் நமது வளிமண்டலத்தில் சுமார் 50% ஆக்ஸிஜனை அளிப்பது மட்டுமல்லாமல் சுமார் 37 பில்லியன் மெட்ரிக் டன் கரியமில வாயுவை உட்கிரக்க உதவுகின்றன. இது வளிமண்டலத்தில் நாம் வெளியேற்றும் அனைத்து கரியமில வாயுவில் 40 சதவீதமாகும். இது 1.70 ட்ரில்லியன் மரங்களால் உட்கிரக்கப்படும் கரியமில வாயு அளவிற்கு சமம். அதாவது, நான்கு அமேசான் காடுகளுக்கு சமம். சமீபத்திய ஆண்டுகளில் விஞ்ஞானிகள் திமிங்கிலங்கள் எங்கு சென்றாலும் பைட்டோபிளாங்க்டன் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதன் மூலம் பல மடங்கு நல்லவிளைவுகள் ஏற்படுவதை கண்டறிந்துள்ளனர். எப்படி திமிங்கிலங்களின் கழிவுப்பொருட்களில் பைட்டோபிளாங்க்டன் வளரத் தேவையான இரும்பு மற்றும் நைட்ரஜன் ஆகியவை சரியான



அளவில் உள்ளன என்பது தெரியவந்துள்ளது. திமிங்கிலங்கள் "திமிங்கில பம்பு" என்று அழைக்கப்படும் செங்குத்து இயக்கத்தின் மூலமாகவும் "திமிங்கில கன்வேயர் பெல்ட்" எனப்படும் பெருங்கடல்களில் இடம்பெயர்வதன் மூலமாகவும் கடல் மேற்பரப்பில் தாதுக்களை

கொண்டு வருகின்றன. பூர்வாங்க மாதிரியாக்கம் மற்றும் மதிப்பீடுகள் இந்த உரமிடுதல் செயல்பாடு, திமிங்கிலங்கள் அடிக்கடி வரும் பகுதிகளில் பைட்டோபிளாங்க்டன் வளர்ச்சிக்கு கணிசமாக உதவுகிறது என்பதை குறிக்கிறது. திமிங்கிலங்கள் இப்பொழுது உள்ள 1.3 பில்லியன் எண்ணிக்கையிலிருந்து நான்கு முதல் ஐந்து பில்லியன் எண்ணிக்கைக்கு அதிகரிக்குமானால் பெருங்கடல்களில் பைட்டோபிளாங்க்டனின் அளவை கணிசமாக கூட்டலாம் இதன் மூலம் பெருமளவில் கரியமில வாயுவை கடலுக்குள் உட்கிரக்க முடியும்

குறைந்தபட்சம் ஒரு சதவீதம் தாவர நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரித்தால் வருடத்திற்குபல நூறு பில்லியன் டன்கள் கரியமில வாயுவை கடலுக்குள் புதைக்க முடியும்.

இது முதிர்ந்த மரங்களின் ஆயுள்காலத்திற்கு சமம். ஒரு திமிங்கிலத்தின் சராசரி ஆயுட்காலம் 60 ஆண்டுகளுக்கும் மேலானது என்றால் ஒவ்வொரு திமிங்கிலகத்தின் பங்களிப்பை கற்பனை செய்து பாருங்கள் எனவே பெருங்கடல்களையும் அதில் வாழும் உயிரினங்களையும் குறிப்பாக திமிங்கிலங்கள் போன்ற பெரிய விலங்கினங்களை பாதுகாக்க பாடுபடுவோம்

இது இரண்டு பில்லியன் முதிர்ந்த மரங்களில் திடீர் தோட்டத்திற்கு சமம் ஒரு திமிங்கிலத்தின் சராசரி ஆயுட்காலம் 60 ஆண்டுகளுக்கும் மேலானது என்றால் ஒவ்வொரு திமிங்கிலத்தின் பங்களிப்பை கற்பனை செய்து பாருங்கள் எனவே பெருங்கடல்களையும் அதில் வாழும் உயிரினங்களையும் குறிப்பாக திமிங்கிலங்கள் போன்ற பெரிய விலங்கினங்களைப் பாதுகாக்க பாடுபடுவோம்.



ரத்தப் புற்றுநோய்க்குப் புதிய விடியல்!

‘கார்-டி’ செல் செய்யும் அற்புதம்!



டசுக்கூ ஹோஞ்சோ



ஜேம்ஸ் ஆலிசன்

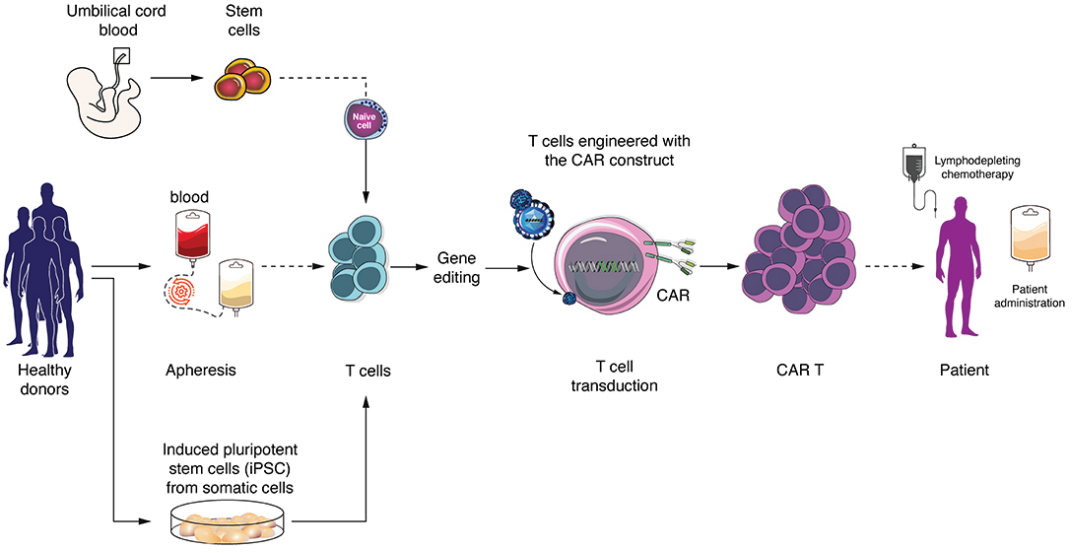
புதுதில்லியைச் சேர்ந்தவர் டாக்டர் வி.கே. குப்தா. இவர் ஒரு இரைப்பை – குடல்நல நிபுணர் (Gastroenterologist). இந்திய ராணுவத்தில் 28 ஆண்டுகள் பணி புரிந்தவர். கடந்த வருடம் அவருக்கு ரத்தப் புற்றுநோய் ஏற்பட்டு சிகிச்சையில் இருந்தார்.

ஆனாலும், மருந்து சிகிச்சை, கதிர்வீச்சு சிகிச்சை, இலக்கு சார் சிகிச்சை (Targeted therapy) போன்ற வழக்கமான புற்றுநோய்க்குரிய சிகிச்சைகள் அவருக்குக் கைகொடுக்கவில்லை. நோய் தீவிரமானதுதான் துயரம். அவர் ஒரு மருத்துவர் என்பதால், ரத்தப் புற்றுநோய்க்கு அமெரிக்காவில் ‘கார்-டி’ செல் சிகிச்சை (CAR-T Cell Therapy) இப்போது பிரபலமாகி வருவதை அறிந்திருந்தார். அமெரிக்க உணவு மற்றும் மருந்து நிர்வாகம் (FDA) அந்தப் புதிய மருந்தின் பயன்பாட்டுக்கு அனுமதி அளித்திருந்தது.

தனக்கு வந்திருக்கும் புற்றுநோய்க்கு இப்புதிய வகை சிகிச்சை உதவக்கூடும் என்று நம்பினார் டாக்டர் குப்தா. ஆனால், அமெரிக்காவிலிருந்து அந்த மருந்தை இந்தியாவுக்கு இறக்குமதி செய்ய வேண்டுமானால், மத்திய அரசின் அனுமதி பெற வேண்டும். மேலும், அந்த சிகிச்சைக்கு ஆகும் செலவோ இந்திய மதிப்பில் 4 கோடி ரூபாய். அதனால் யோசித்தார்.

அந்த நேரத்தில் வராது வந்த மாமணிபோல, இந்தியாவிலேயே ‘கார்-டி’ செல் சிகிச்சைக்கு மருந்து தயார் செய்துவிட்டதாக மும்பையிலிருந்து தகவல் வந்தது. இதைப் பயனாளிகளுக்குப் பயன்படுத்துவதற்கு மத்திய மருந்துத் தரக் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு (CDSCO) கடந்த அக்டோபர் மாதம் பச்சைக்கொடியும் காட்டிவிட்டது. உடனே செயலில் இறங்கினார், டாக்டர் குப்தா.

மும்பையில் உள்ள ‘டாட்டா நினைவு மருத்துவமனை’க்குச் சென்றார். அங்கு ‘கார்-டி’ செல் சிகிச்சையைப் பெற்றுக்கொண்டார். சென்ற வாரம்



அவருக்கு மீள் பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டபோது, அவருடைய ரத்தத்தில் புற்றுநோய் செல்கள் அடியோடு அழிந்துபோனதாகவும், புற்றுநோயிலிருந்து அவர் விடுதலை பெற்றுவிட்டதாகவும் அறிவிக்கப்பட்டார். இதன் மூலம் 'இந்தியாவில் 'கார்-டி' செல் சிகிச்சையால் ரத்தப் புற்றுநோயிலிருந்து பிழைத்த முதல் பயனாளி' என ஊடகங்களில் தலைப்புச் செய்தி ஆனார் டாக்டர் குப்தா.

அது என்ன 'கார்-டி' செல் சிகிச்சை?

அமெரிக்க அறிவியலாளர் ஜேம்ஸ் பி ஆலிசன் (James P Allison), ஜப்பான் மருத்துவர் டசுக்கூ ஹோஞ்சோ (Tasuku Honjo) ஆகியோர் இணைந்து கண்டுபிடித்த சிகிச்சைக்குப் பெயர் 'கார்-டி' செல் சிகிச்சை. நம் தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தில் ரத்த வெள்ளணுக்கள் இருக்கின்றன. அவற்றில் 'பி' செல் (B cell), 'டி' செல் (T cell) என இருவகை உண்டு. ராணுவ முகாம்களில் ஒத்திகை பார்த்துப் போருக்கு அனுப்பப்படும் போர் வீரர்களைப்போல, பயனாளியின் ரத்தத்திலிருந்து 'டி' செல்களைப் பிரித்தெடுத்து, சில பயிற்சிகளைக் கற்றுக் கொடுத்து மறுபடியும் அதே பயனாளிக்குச் செலுத்தினால், இந்தப் புதிய 'டி' செல்கள் புற்றுநோய் செல்களை அழிக்கும் 'சிப்பாய்கள்' ஆகிவிடுகின்றன. இதுதான் ஜேம்ஸ் பி ஆலிசன் மற்றும் டசுக்கூ ஹோஞ்சோவின் 'நோபல்' வென்ற கண்டுபிடிப்பு.

இதன் அடிப்படையில் இந்தியத் தொழில்நுட்பக் கழகம் மும்பை (IITB) மற்றும் டாட்டா நினைவு மருத்துவமனையைச் சேர்ந்த ஆய்வகங்களில் 'இம்யூனோஆக்ட்' (Immuno-ACT) நிறுவனம் 'நெக்ஸ்கார்19' (NexCAR19) என்னும் பெயரில் 'கார்-டி' செல் சிகிச்சைக்குரிய மருந்தைத் தயாரித்துள்ளது. இப்போது இந்தியாவில் 10க்கும் மேற்பட்ட நகரங்களில், 30க்கும் அதிகமான மருத்துவமனைகளில் இந்த சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்படுகிறது. சென்னையிலும் இது நடைமுறையில் உள்ளது; இந்தியாவிலேயே சுயமாக இது தயாரிக்கப்படுகிறது என்னும் சிறப்பைப் பெற்றுள்ளது.

சிகிச்சையில் என்ன செய்கிறார்கள்?

முதலில், பயனாளியின் ரத்தத்தைச் சேகரித்து ‘கார்-டி’ செல் ஆய்வகத்துக்கு அனுப்புகிறார்கள். அங்கு ‘டி’ செல்களைப் பிரித்தெடுத்துப் பக்குவப்படுத்துகிறார்கள். பிறகு, மரபணுப் பொறியியல் முறைப்படி ‘கார்’ (Chimeric Antigen Receptors- CAR) எனும் சிறப்புப் புரதத்தை வெளிவிடும் விதமாக அவற்றை மாற்றுகிறார்கள். வண்ணம் பூசப்பட்ட சுவரைப்போல இந்தப் புரதமானது ‘டி’ செல்களின் வெளிச்சுவரைப் போர்த்திக்கொள்கிறது. இந்தப் போர்வையுள்ள செல்களுக்கு ‘கார்-டி’ செல்கள் என்று பெயர். இவற்றுக்குப் புற்றுசெல்களின் மேற்பரப்பில் உள்ள அசாதாரணமான புரதத்தை அடையாளம் காணும் வகையில் பயிற்சி கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பின்னர், தேவையான அளவுக்கு ஆய்வகத்தில் இந்த வகை செல்கள் வளர்க்கப்பட்டு, அதே பயனாளிக்கு நேரடியாகச் செலுத்தப்படுகின்றன. ரோந்து சுற்றும் இரவுக் காவலாளிபோல் ரத்தத்தில் இவை எந்நேரமும் சுற்றிவருகின்றன. அப்போது புற்றுநோய் செல்கள் எதிரில் தென்பட்டால் அவற்றோடு பசைபோல் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. புற்று செல்களை அழிக்கும் வகையில் சில நச்சுப் பொருள்களை (Cytotoxic substances) அவை உமிழ்கின்றன. அந்த நச்சுகள் புற்று செல்கள் மீது படடும் தீயில் வெந்துபோல் அவை அழிந்துவிடுகின்றன. இந்த வழியில் அந்தப் பயனாளிக்குப் புற்றுநோய் குணமாகிறது.

‘கார்-டி’ செல்களால் பிரச்சனைகள் இல்லையா?

இருக்கிறது. ஆனால், பயப்படும்படியாக இல்லை. தற்போது ‘கார்-டி’ செல் சிகிச்சை எல்லாப் புற்றுநோயாளிகளுக்கும் வழங்கப்படுவதில்லை. ரத்தப் புற்றுநோயாளிகளில் ‘பி’ செல் புற்றுநோய் (B-cell cancers) உள்ளவர்களுக்கும் நிணத்திசுப் புற்றுநோயாளிகளுக்கும் தான் (Lymphoma) இது பலன் தருகிறது. புற்றுநோய்க் கட்டிகளுக்கு (Tumors) இன்னும் இது பயன்படுத்தப்படவில்லை. அடுத்து, 15 வயதுக்கு மேற்பட்டவர்களுக்கே இது அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.

பெரும்பாலான ரத்தப் புற்றுநோய்கள் குழந்தைகளுக்கே வருகின்றன. அவர்களுக்கு இதைப் பயன்படுத்த முடியுமா, அப்போது பக்க விளைவுகள் ஏற்படுமா, எவ்வளவு காலம் இது பலன் தரும், மறுபடியும் புற்றுநோய் பாதிக்க வாய்ப்புண்டா... இப்படியான பல கேள்விகளுக்குப் போகப்போகத்தான் பதில்கள் கிடைக்கும். அப்போது இந்த மருந்தின் தயாரிப்பிலும் சிகிச்சை முறையிலும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்த வேண்டியது வரும்.

சாமானியனுக்கு எட்டுமா?

எல்லாவற்றிலும் முக்கியமாக, எந்த ஒரு மருந்து புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டாலும், அது சாமானியனுக்கும் பயன்பட வேண்டும். அப்போதுதான் அது கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் நோக்கம் நிறைவேறும். இந்தியாவில் மட்டும் ஆண்டுதோறும் 8 லட்சம் பேர் புற்றுநோயால் உயிரிழக்கிறார்கள் என்கிறது ஒரு மருத்துவப் புள்ளிவிவரம். ‘கார்-டி’ செல் சிகிச்சை இந்த எண்ணிக்கையைக் கணிசமாகக் குறைக்கும் என்பதில் சந்தேகமில்லை. ஆனாலும், இப்போது இந்த சிகிச்சைக்கு ஆகும் செலவு 40 லட்சம் ரூபாய் என்கிறார்கள். வெளிநாடுகளோடு ஒப்பிடும்போது இது குறைவாகத் தெரிந்தாலும், இந்தியச் சாமானியனுக்கு இது கைக்கு எட்டியது வாய்க்கு எட்டாத கதைதான். ஆகவே, அரசுகள் இந்த சிகிச்சைக்கு ஆகும் செலவைக் குறைப்பதற்கு ஆக்கபூர்வமான வழிகளை நடைமுறைப்படுத்த வேண்டும்.



யோவோமா பூமிக்கு?

அறிவியல் புனைகதை



"அம்மா அம்மா எப்பம்மா நாம அந்த நீல கிரகத்திற்கு போகப் போறோம் ரொம்ப நாள் ஆசை, எனக்கு அங்கே போகவேண்டும்" என்று நச்சரித்துக் கொண்டிருந்தாள் இளவேனில். "போலாம் போலாம் சீக்கிரமா போலாம் அடுத்த வாரம் சீனா டிராவல்ஸ் விண்சிமிழ் (ஷட்டில்) வருது அதுல போயிருவோம்" என்றாள் அம்மா ஆதிரை.

"இளவேனில் அந்த நீல கிரகம் நம் நிலவில் இருந்து 3 லட்சத்து 84 ஆயிரம் கிலோ மீட்டர் தொலைவில் இருக்கு, இப்ப புதுசா வந்திருக்கிற ஷட்டில் போன ஒரு மணி நேரத்துல போயிடலாம். அங்க குடிக்க தண்ணீர், சாப்பிடுவதற்கு சாப்பாடு கிடைக்க வாய்ப்பில்லை. நாம இங்கிருந்துதான் கொண்டு போகணும் காலையில் போயிட்டு இரவில் திரும்பி விடலாம்" என்று ஆதிரை பூமிக்கான பயணத்தை திட்டமிட்டாள்.

"நம் முன்னோர்கள் வாழ்ந்த கிரகம் அது, ஒரு காலத்துல சொர்க்க பூமியா தான் இருந்தது எங்கு பார்த்தாலும் பச்சை பசேல் என்ற மரம், அழகிய பூக்கள் பூத்துக் குலுங்கும் மலர் வனங்கள். தெளிந்த நீரோடைகள், சுத்தமான தூய காற்று, நீண்டு உயர்ந்த மலைகள் அதன் சரிவுகள், அழகிய பள்ளத்தாக்குகள், பனிப்படலங்கள் என்ற ஒரு அற்புத உலகமாக இருந்தது தான் நீலக் கோளமான பூமி".

"இளவேனில், நம் முன்னோர்களுக்கு ஆசை இருந்தால் பரவாயில்லை பேராசை தான்

அந்த அழகிய பூமியை சுடுகாடாப் மாற்றி விட்டது. வயல்வெளிகளை அழித்து வீடுகளை கட்டி விட்டனர், நீர் பிடிக்கும் பகுதிகளில் கட்டிடங்களை எழுப்பிவிட்டனர், குப்பை கூளங்களை வெளியில் தூக்கி எறிந்து வீட்டை சுத்தப்படுத்தியவர்கள் உலகத்தை குப்பை மேடாக்கி விட்டனர். தேவைக்கு அதிகமாக பொருட்களை வாங்கி அது தயாரிப்பதற்கு தேவைப் படும் மறை நீர் செலவுகளை கணக்கிடாமல் நீர் வளத்தை எல்லாம் அழித்துவிட்டனர். போதாத குறைக்கு பிளாஸ்டிக் என்ற பொருள் எல்லா இடங்களிலும் குவிந்து கடல் வாழ் உயிரினங்களை கொன்று குவித்தன. சிறு சிறு பிளாஸ்டிக் துகள்கள் நம் முன்னோர்களின் ரத்தத்திலும் கலந்து மரித்துப் போயினர். இது மட்டுமா நிலம், நீர், காற்று என எல்லாவற்றையும் மாசுப்படுத்தி விட்டனர்" என்றாள் ஆதிரை.

"நாம் இருக்கும் பால்வெளி மண்டலத்தில் பல்லாயிரக்கணக்கான கோள்கள் இருந்தாலும் அதில் மனிதர்கள் போல உயிரினங்கள் வாழ்கின்றனவா என்று அறியாத நிலையில், அழகான பூமியில் அனைத்து வளங்களையும் கொடுத்த இயற்கையை, சூறையாடி சின்னா பின்னமாக்கிவிட்டனர், நம் மனித முன்னோர்கள். அவர்களெல்லாம் ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் ஆக இருந்தனர். நாம் இப்போது அல்ட்ரா சேப்பியன்ஸ் இனத்தைச் சேர்ந்தவர்கள்" என்று சற்று பெருமிதத் துடம் கூறினாள் ஆதிரை.

இந்த அழகிய பூமியை மனிதர்கள் பலவிதத்திலும் சுரண்டினர், அவர்கள் உருவாக்கிய தொழிற்சாலைகள், கார்பன் மோனாக்சைடு கக்கும் கார்கள் மாசினை வெளிப்படுத்தி தூய காற்றில் நஞ்சை கலந்தனர். அதுவும் சுற்றுச்சூழலை சீரழித்தது. பூமியின் வெப்பநிலை 1.5 டிகிரி கூடுதலாக உயர்ந்ததால் காலநிலையில் மாற்றம் ஏற்பட்டு பூமி பல்வேறு இயற்கை பேரிடர்களை சந்தித்தது. பருவம் தவறிய மழைப்பொழிவு, தொடர் கனமழை, நிலநடுக்கம், ஆழிப்பேரலை உள்ளிட்ட சீற்றங்கள். மேலும், வெப்பம் உயர்ந்ததால் பல இடங்களில் 50 டிகிரி செல்சியசுக்கும் கூடுதலாக வெப்பம் தகித்தது. இதனால் வறட்சி ஒரு பக்கம், மறுபக்கம் பனிப்பாறைகள் உடைந்து வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்பட்டு மனித குலம் முற்றிலும் அழிக்கப்பட்டு விட்டது. மனிதர்களின் பேராசை காரணமாக

பெரும் நஷ்டத்தை அவர்கள் சந்தித்தனர். அவர்கள் மட்டுமல்ல பல கோடிக்கணக்கான உயிரினங்களையும் பலி கொடுத்துவிட்டனர். பூமி சுடுகாடாகி 100 வருடங்களுக்கு மேல் ஆகிவிட்டது".

"நாம் இப்போ 2225 வருஷத்துல இருக்கிறோம். இந்தக் காலக் கணக்கு மற்றும் பல அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை நம்முடைய முந்தைய இனமான ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் சிறப்பாக கண்டுபிடித்து தந்துள்ளனர். அவர்களின் ஒரு பிரிவினர் பூமியை விட்டு வேறு கிரகங்களில் வாழ்வதற்கு 2023 ஆம் ஆண்டு ஆய்வுகளை மேற்கொண்டனர்.



குறிப்பாக இந்திய நாட்டில் இருந்து சந்திராயன்3 விண்கலம் தனது லேண்டெர் கருவியையும், ரோவர் கருவியையும் தரையிறக்கி நீர் இருக்கா என்று கண்டறிந்தனர். அதன் பின்னர் ஒவ்வொரு நாடும் நிலவில் தரை இறங்கி பல ஆய்வுகளை செய்தனர். ஒருவழியாக நம்ம நிலவில் இருக்கக்கூடிய நீர் ஆதாரங்களில் இருந்து ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் என இரண்டாகப் பிரித்து ஹைட்ரஜனை எரிபொருளாக்கினர். ஆக்சிஜனை சுவாசிப்பதற்கு பயன்படுத்திக் கொண்டனர். அவர்களின் அந்த கண்டுபிடிப்பு தான் நாம் இன்றைக்கு நிலவில் வாழ்வதற்கு உதவி

இருக்கிறது. அதேபோல நம்முடைய மூதாதையர்கள் கொடுத்துவிட்ட சென்ற மொழிதான் இனிய தமிழ் மொழி அதையும் நாம் இப்போது பேசிக் கொண்டிருக்கிறோம். நிலவில் வாழும் மனிதர்களுக்கு முதல் மொழியாய் தமிழ் மொழி இருப்பது அதனால் தான்" என்று பழம் பெருமை பேசினாள் ஆதிரை. இருந்தாலும், இருப்பதை விட்டு பறப்பதை பிடிப்பது போல ஹோமோ சேப்பியன்ஸ்- மனித குலம் ஒரு அழகான பூமி கிரகத்தை அழித்து ஒழித்து விட்டனர். எத்தனை தலைமுறைகள் அங்கு நிம்மதியாக வாழ்ந்திருக்கும்" என்று பெருமூச்சு விட்டாள் ஆதிரை.

"பூமியின் தரைப்பகுதியின் மேலே வீடுகளையும், கட்டிடங்களையும் கட்டி வாழ்ந்து வந்தனர். நம்மைப் போல நிலவின் தரைக்கு அடியில் கட்டிடங்களை அவர்கள் கட்டவில்லை. பேருந்து, ரயில், விமானம் ஆகியவற்றின் மூலம் பல இடங்களுக்கு மனிதர்கள் பல மணி நேரம் பயணம் செய்தனர். நம்மைப் போல நினைத்த நேரத்தில் ஷட்டில் ஏறி சில நொடிகளில் பூமியை சுற்றி வலம் வர முடியவில்லை. நாம் சில நிமிடங்களில் செவ்வாய் கிரகத்தை தொட்டு விட்டு வந்து விடுகிறோம். முன்பெல்லாம் ராக்கெட் மூலம் ஒரு விண்கலத்தை அனுப்பி பல ஆண்டுகள் கழித்து செவ்வாய் கிரகத்தை தொட்டனர். இப்போது சில மணி நேரங்களில் வியாழன், சனி, நெப்டியூன், யுரேனஸ் கிரகங்களுக்கு சென்று விட்டு நாம் வருகிறோம். இதெல்லாம் சாத்தியப்படாத ஒரு காலகட்டத்தில் மனிதர்கள் வாழ்ந்து வந்தனர்".

"அடுத்த வாரம் நாம் பூமிக்கு போகும்போது அங்கு உன்னுடைய மூதாதையர்கள் வாழ்ந்த பகுதியை பார்க்கலாம். பல இடங்கள் மண்ணுக்குள்ளும் கடலுக்குள்ளும் புதைந்து போய் உள்ளன. அடையாளம் கண்டுபிடிப்பது சற்று சிரமமான காரியம் தான் இருந்தாலும், அங்கு தற்போது வசிக்கும் ஒரு சில ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் 2.0 ஆட்களிடம் கேட்டுப் பார்ப்போம். ஒரு வேலை உன்னுடைய பரன் மற்றும் பரை (ஆறாம் தலைமுறையை சேர்ந்தவர்கள்)தகவல்கள் கிடைக்கலாம்". இளவேனில் மிகவும் ஆர்வத்துடன் தனது மூதாதையர்கள் வாழ்ந்த இடத்திற்கு செல்வதை எண்ணி மகிழ்ச்சி அடைந்தாள்.

நிலவில் விக்ரம் லேண்டர் இறங்கிய இடத்திலிருந்து அரை கிலோமீட்டர் தூரத்தில்

தான் இளவேனில் வீடு, வழக்கம் போலவே அங்கும் பல குறுக்கு சந்துகள்வந்துவிட்டன, ஆனால் காலத்திற்கு ஏற்றது போல ஒழுங்கு முறையுடன் எந்தவித சிக்கலும் இல்லாமல் நகரம் அமைக்கப்பட்டு இருந்தது.

எல்லா வீட்டு மாடியிலும் சிறிய அளவிலான விண்சிமிழ். இருக்கின்றன. எப்போது வானுலா போக வேண்டுமோ அப்பொழுதெல்லாம் அவர்கள் ஜாலியாக சென்று வந்தனர். செவ்வாய் கிரகத்தில் போய் ஷாப்பிங் செய்து விட்டு வார விடுமுறையில் பூமி பக்கம் வந்து தலை காட்டிச் செல்லும் ஒரு தலைமுறையாயினர்.

பூமிக்கு புறப்படும் நாள் நெருங்கியது. நிலாவைப் பார்த்து சோறு சாப்பிட்டுக் கொண்டிருந்த மனிதர்களிடம் இருந்து, நிலவில் சோறு சமைத்து பூமிக்கு கொண்டு சென்று சாப்பிடும் தலைமுறையாக மாறி இருக்கிறது இளவேனில் காலம்.

பச்சை வண்ணத்தில் ஆன மிகப்பெரிய விண்சிமிழ் ஒன்று அவர்களுக்காக காத்துக் கிடந்தது. 200 பேர் வரை பயணம் செய்யக்கூடிய ஒரு பெரிய விண்சிமிழ் இதை ஒட்டிச் செல்ல பைலட் யாருமில்லை எல்லாமே செய்யயறிவுதான்.

விண்சிமிழ் கதவு திறந்தவுடன் ஒவ்வொருவராக மிக நேர்த்தியாக அதில் ஏறி அமரத் தொடங்கினார். ஒவ்வொருவரும் தனக்கு ஒதுக்கப்பட்ட இருக்கையில் அமர்ந்தவுடன் அவர்களின் பெயரைச் சொல்லி வரவேற்றது இருக்கை. இருக்கைக்கு முன் இருந்த பெட்டியில் இருந்து நொறுக்கு தீனிகளும் குடிப்பதற்கு குளிப்பானமும் வந்தது. எல்லோரும் இருக்கை கச்சையை கட்டிக் கொண்டுவுடன். மெல்லிய இசை விண்சிமிழ் முழுவதும் வழிந்து ஓடியது. அதன் பின்னர் அறிவிப்பு வந்தது, "60 நிமிடங்களில் பூமியை சென்றடைந்து விடுவோம் அங்கு வெப்பநிலை 50 டிகிரிக்கு கூடுதலாக இருப்பதால் அதற்கு தேவையான உடைகளை அணிந்து கொண்டு பாதுகாப்பாக பார்க்க வேண்டிய இடங்களை பார்த்துவிட்டு மாலை ஏழு மணிக்கு வந்து விடவும்" என்று அறிவிப்பும் செய்யப்பட்டது.

அல்ட்ரா சேப்பியன்ஸ்களுக்கு உடல் எல்லாம் மூளை தான் என்பது போல மின்னணு கருவிகள் மினுங்கிக் கொண்டிருந்தன. யார் யாரோ என்ன மொழிகள் எல்லாம் பேசினாலும் உடனடியாக மொழிமாற்றம் செய்து திரும்ப பதில் பேசிக்

கொண்டிருந்தனர். இளவேனில் அம்மாவிடம் பேச்சுக் கொடுத்தாள் "பூமியில எங்க, எங்க போக போறோம்" என்று கேட்டாள். முன்பொரு காலத்தில் பயங்கர போக்குவரத்து நெருக்கடியும் ஆள் கூட்டமும் இருந்த நகர்ப்பகுதிகள் எல்லாம் இப்பொழுது வெறிச்சோடி கிடக்கின்றன. அங்கு ஒருவர் இங்கு ஒருவராக புதிய மனிதர்கள் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றனர். ஒரு காலத்துல தமிழர்கள் கோடிக்கணக்கில் வசித்த பகுதிக்கு



போகிறோம், அங்கே போய் என்னுடைய மூதாதையர்கள் யார்? என்பதை எப்படி வாழ்ந்தார்கள் என்பதை கண்டறிவோம்". "சரிம்மா" என்றாள் இளவேனில்.

"இன்னும் பத்து நிமிடத்தில் பூமியை தொட இருக்கிறோம். நாம் இறங்க இருக்கக்கூடிய பகுதி கடலூர் சில்வர் பீச், அங்க வெப்பநிலை 55 டிகிரியாக இருக்கிறது அதற்கு ஏற்ப உடலை குளிரூட்டும் உடைகளை எடுத்துச் செல்லவும். ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் 2.0 மனிதர்கள் அதிக

அளவில் இங்கே இல்லை, இருந்தாலும் அவர்கள் எந்த தொந்தரவும் செய்ய மாட்டார்கள்" என்று செய்யறிவு அறிவித்தது.

ஒரு காலத்துல பெரிய பீச்சாக்க இருந்த இந்த சில்வர் பீச் இப்பொழுது ஒரு துண்டு நிலம் மட்டுமே இங்கே இருக்கிறது" என்று சொல்லிக்கொண்டே ஆதிரை இளவேனிலின் கையைப் பிடித்து ஷட்டிலில் இருந்து இறங்கினாள்.

சூரிய வெளிச்சமும், சுள் என்ற வெப்பமும் அவர்களுக்கு என்னவோ போல இருந்தது. ஆனால் உடனே உடல் வெப்பத்தை தாங்கும் வகையில் தகவமைத்துக் கொண்டனர். ஆர்ப்பரிக்கும் அலைகளைப் பார்த்து அசந்து போய் நின்றாள் இளவேனில், ஆதிரையும் அலைகளை ரசித்துப் பார்த்தாள். அவர்களை வரவேற்று பல இடங்களுக்கு அழைத்துச் செல்ல செய்யறிவு கார் வந்து நின்றது. "இங்கிருந்து நாம் ஐந்து நிமிடத்தில் பழைய புதுச்சேரிக்கு போயிடலாம். அதற்குப் பிறகு நீங்கள் நன்றாக சுற்றிப் பார்க்கலாம்". சும்மா சொல்லக்கூடாது ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் 2.0 மனிதர்கள் சாலைகளையும் கட்டிடங்களையும் மிக நவீனமாக கட்டியிருந்தனர். அதே நேரத்தில் தேவைப்படும் இடங்களில் இயற்கையின் இருத்தலையும் பயன்படுத்திக் கொண்டனர். பார்க்கும் பூமி மனிதர்கள் அனைவரும் ஏழடி உயரம் இருந்தனர். "ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் போல் அல்லாமல் 2.0 மனிதர்கள் ஆண், பெண் என்று பாகுபாடு இல்லாமல் மகிழ்ச்சியோடு வேலைகளை செய்தனர். உயர்ந்த ஜாதி, தாழ்ந்த ஜாதி, அந்த மதம், இந்த மதம் என்ற வித்தியாசங்கள் இல்லாமல் அனைவரும் சமம் என்ற நோக்கில் இந்த மனித இனத்தை பூமியில் தழைக்க அக்கறையோடு செயல்பட்டனர்.

2.0 மனித குழந்தைகள் மிகுந்த திறமைசாலிகளாக இருந்தனர் வீடுகளே பள்ளிக்கூடங்களாக இருந்தன. வீட்டுக்கு வீடு அடுப்படி என்று இல்லாமல் குழுக்களாக சமைத்து உண்டு மகிழ்ந்தனர். இயற்கையில் கிடைக்கும் தானியங்களை சமைத்து சாப்பிட்டனர். அரசியல் இல்லை, போட்டி பொறாமை இல்லை அன்போடு வாழ்கின்றனர்" என்று ஆதிரை 2.0 மனிதர்களின் பெருமைகளை அடுக்கிக் கொண்டே போனாள். "அம்மா இதெல்லாம் உனக்கு எப்படி தெரியும்" என்று இளவேனில் கேட்க, "நீ பிறப்பதற்கு முன்பாக ஒரு முறை நானும் உங்க அப்பாவும்

வந்தோம். இப்போ அவர் நண்பர்களோட ஜாலியா செவ்வாய் கிரகத்துக்கு போயிருக்காரு இல்லையா, போயிட்டு வரட்டும் அதுக்கப்பறம் நாமளும் அங்க போலாம்" என்று இன்னொரு பயணத்திற்கு உற்சாகமூட்டினாள் ஆதிரை.

"எட்டு வருடத்திற்கு முன்பு வந்த புதுச்சேரி போல இப்ப இல்ல பல இடங்கள் கடலுக்குள்ள போய்கிட்டே இருக்கு. இப்படி போச்சுன்னா இனி கடலில் தான் 2.0 மனிதர்கள் வாழ வேண்டி வரும். இந்தச் சின்ன ஊரை அழகா வடிவமைச்சிருக்காங்க. நம்ம அல்ட்ரா சேப்பியன்களை தோற்கடிக்கும் விதத்தில் சிந்தித்து வேலை செய்றாங்க. இவங்களும் அடிக்கடி நிலவு பக்கம் வந்துட்டு போறாங்க போலத் தெரியுது" என்று சொல்லிச் சிரித்தாள் ஆதிரை. சாலைகளை விட ட்ரோன் மற்றும்

பறக்கும் ஸ்கூட்டர்களில் 2.0 மனிதர்கள் சென்று கொண்டிருந்தனர். "பரவாயில்லையே பூமி இன்னும் சுகொடாய் போய்விடும் என்று நினைத்தேன் இந்த டு பாயிண்ட் ஜீரோ மனிதர்கள் பொறுப்போடு இயற்கையை பாதுகாக்க வேண்டும் என்று உணர்ந்து இந்தப் பகுதியில் செயல்படுகின்றனர், அதனால் பல இடங்கள் கடலுக்குள் போகாமல் பாதுகாக்கப்பட்டு இருக்கிறது" என்று ஒரு செய்யறிவு செய்தி ஆதிரையின் தொடு திரையில் வந்து போனது.

பழைய மனிதர்கள் விட்டுச் சென்ற வீடுகள், கார்கள் ஆங்காங்கே நினைவுச் சின்னம் போல இருந்தன. இதில் சிதிலமடைந்து கிடக்கும் வீடுகள், கட்டிடங்கள், கார்கள் பழைய மனிதர்களின் பேராசையை பறைசாற்றின.

அரியாங்குப்பத்தில் வாழ்ந்த மூதாதையர்களின் வீட்டை நோக்கி சென்ற செய்யறிவு கார், ஒரு பெரிய வீட்டின் முன்பு நின்றது. ஆதிரை தன்னிடமிருந்து தொடுதிரை கருவியை தட்டி, வீட்டில் முன்பு இருந்த க்யூஆர் ஆர் கோடை ஸ்கேன் செய்தபோது, அதில் வாழ்ந்த குடும்ப உறுப்பினர்களின் பெயர்கள், படங்கள் எல்லாம் ஒரு நொடியில் வந்தது. "இளவேனில் இதோ பார் உன்னுடைய பரன், பரை இவர்கள்தான் என்று இருவரை காண்பித்தாள், இளவேனில் கண்கள் விரிய பார்த்துக் கொண்டே இருந்தாள். "அம்மா என்னோட பரை போல தானே என் முகம் இருக்கு" என்றாள் இளவேனில். "ஆமா, ஆமா அப்படியே உரிச்ச வச்சிருக்க" என்று சொல்லி சிரித்தாள் ஆதிரை. "அம்மா உனக்கு நம்ம பரனோட மூக்கு கிடைச்சிருக்கு" என்று நக்கல் அடித்தால் இளவேனில்.

"இந்த 2.0 மனிதர்களுடன் சேர்ந்து அல்ட்ரா சேபியன்ஸ் உழைத்தால் நிச்சயமாக இந்த பூமியை நாம் மீட்டெடுக்க முடியும். நாம் நிலவுக்கு திரும்பியவுடன் இது பற்றி மற்றவர்களுடன் பேசி நம் முன்னோர்கள் வாழ்ந்த இந்த பூமியை பழைய பூமியாக மாற்ற உறுதி ஏற்போம். சரி நேரம் ஆயிடுச்சு நாம் திரும்பி விண்சுமியுக்கு போயிடுவோம் அடுத்த வாரம் இங்கே வேறு ஒரு பக்கம் போய் பார்ப்போம்" என்று கூறி செய்யறிவு காருக்குள் ஏறி அமர்ந்தனர் ஆதிரையும், இளவேனிலும். மற்றவர்களும் பல இடங்களை சுற்றி பார்த்துவிட்டு விண்சுமியில் ஏறி அமர்ந்தனர். அப்போது பூமியில் மெல்ல மழை பெய்யத் தொடங்கியது. ●





பால் பண்ணை விசிட்

குரியன்



ஜோதமணர் சச்சுமார்

"இந்தியாவின் வெண்மைப் புரட்சியின் தந்தை" என்று அழைக்கப்படும் வர்கீஸ் குரியன் நவம்பர் 26, 1921 இல், கேரள மாநிலம் கோழிக்கோட்டில் பிறந்தார். குரியனின் புதுமையான அணுகுமுறை பால் தொழிலை புதிய பாதைக்கு மாற்றியது. கூட்டுறவுகள் மூலம் விவசாயிகளுக்கு அதிகாரம் அளித்தது, நியாயமான பால் விலையை உறுதி செய்தல் மற்றும் பால் பண்ணை நடைமுறைகளை நவீனமயமாக்கியது. அவரது தலைமையின் கீழ், அமுல் உலகின் மிகப்பெரிய பால் நிறுவனங்களில் ஒன்றாக வளர்ந்தது.

மில்மாவின் திருவனந்தபுரம் மண்டல பால் உற்பத்தியாளர் சங்கம் (TRCMPU) வர்கீஸ் குரியனின் 102வது பிறந்தநாளை நினைவுகூரும் வகையில், நவ. 26 மற்றும் 27 ஆகிய தேதிகளில் அம்பலத்தாரா பால் பதப்படுத்தும் நிறுவனத்தைப் பொதுமக்கள் பார்வையிட அனுமதித்திருந்தது. அங்கு நான் சென்ற அனுபவத்தை இந்தக் கட்டுரையில் உங்களிடம் பகிர்ந்து கொள்ள விரும்புகிறேன்.

பால் சேகரித்தல் மற்றும் குளிர்வித்தல்

பால் உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து பெறப்படும் பால், கொள்முதல் நிலையத்தில் சேகரிக்கப்படுகின்றது. அதனை நேரடியாக ஆலைக்குக் கொண்டு செல்ல முடியாது. அந்தப் பாலானது முதலில் குளிர்விக்கும் நிலையத்திற்கு (chilling plant) கொண்டு செல்லப்படுகிறது, அங்கு 4 டிகிரிக்குக் குளிர்விக்கப்படும்.

இந்தக் குளிர்விக்கப்பட்ட பால் லாரிகள் மூலம் பதப்படுத்தும் தொழிற்சாலைக்கு அனுப்பி வைக்கப்படுகிறது. உற்பத்தியை பொருத்து 5 ஆயிரம் லிட்டர் முதல் 30 ஆயிரம் லிட்டர் வரை கொள்ளளவு கொண்ட வாகனங்களில் இவை கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. சூடான அல்லது குளிர்ந்த நீரை நீண்ட நேரம் வைத்திருக்க வீட்டில் ஃபிளாஸ்க் பயன்படுத்துகிறோம். அதே போன்ற அமைப்பில் இந்த வாகனங்களின் கலன்கள் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். இதனால் குளிர்ந்த நிலையில் கொண்டு செல்லப்படும் பால் பதப்படுத்தும் நிலையத்தில் உடனடியாக எடுத்துக் கொள்ளப்படவில்லை



லாரியிலிருந்து கொண்டு வரப்படும் பாலை ஆலைக்குள் கொண்டு செல்லும் கருவி



72 டிகிரியில் சூடாக்கி கிருமிகளை நீக்கும் பேஸ்டுரைசேஷன் அமைப்பு



பால் பார்க்கெட் அடைக்கப்படுவதற்கு முன்பு கிருமிகள் நீக்கப்பட்டுப் பால் நிரப்பப்படுகிறது.



அடைக்கப்பட்ட பால் பாக்கெட்டுகள் நான்கு டிகிரி குளிர் நிலையில் சேகரிக்கப்படும் அறை

பச்சைப் பாலை அரைத்து அதிலிருந்து கிரீமை பிரித்தெடுக்கும் இயந்திரம்

என்றாலும் இரண்டு நாட்கள் வரை கெட்டுப் போகாமல் வாகனத்திலேயே வைத்திருக்க இயலும்.

பாலை ஆலையில் இறக்குதல் மற்றும் தரம் பரிசோதித்தல்

பால் ஆலையைச் சென்றடைந்த உடன் அந்தப் பால் நல்ல பாலா? கெட்டுப் போகாமல் இருக்கிறதா? என்பதைப் பரிசோதனை செய்ய வேண்டும். அதற்கு அதில் ஏதாவது நுண்ணுயிரிகள் இருக்கிறதா என்பதைப் பரிசோதனை செய்வார்கள். மாதிரி சேகரிக்கப்பட்டு அதனை ஆய்வகத்தில் கொண்டு சென்று பரிசோதனைக்கு உட்படுத்திப் பிறகு அந்தப் பாலில் எந்தவித தீங்கும் இல்லை என்று உறுதி செய்யப்பட்டவுடன் தான் அடுத்த நிலைக்குக் கொண்டு செல்லப்படும்.

நுண்ணுயிரி இருக்கிறதா என்பதைக் கண்டறிய அந்தப் பாலின் அமிலத்தன்மை கூடியிருந்தால் அந்தப் பாலில் நுண்ணுயிரிகள் இருக்கிறது என்பதனை அறிந்து கொள்ளலாம். இந்தப் பரிசோதனைகளில் பாலில் எந்தக் கெடுதலும் இல்லை என்றறிந்த பிறகு அந்தப் பால் மேல்நிலை தொட்டிக்கு பம்பு (pumping station) செய்யப்படுகிறது.

பால் பதப்படுத்தல் (Pasteurization)

முதலில் பாலில் உள்ள தீங்கு விளைவிக்கும் பாக்டீரியாக்களைக் கொல்ல வேண்டும். பாலில் உள்ள கிருமிகளைக் கொல்வதற்கான செயல் முறையைத் பால் பதப்படுத்தல் என்று கூறுகிறோம். இந்தப் செயல்முறையானது 72 டிகிரியில் 15 நொடிகள் மட்டுமே சூடுபடுத்தப்படுகிறது. பாலானது குழாய்கள் வழியே சென்று கொண்டிருக்கும்பொழுது இது ஒரு தொடர்ச்சியான செயல்முறையாக நிகழ்த்தப்படும். இந்தச் செயல்முறை முடிந்ததும், பால் மற்றொரு தொட்டிக்கு மாற்றப்படும்.

பால் கொழுப்பைச் சீராகப் பரவச் செய்தல் (Homogenization)

பால் பதப்படுத்தலைத் தொடர்ந்து பாலில் உள்ள கொழுப்பைச் சீராகப் பரவச் செய்தல் என்ற அடுத்த நிலைக்குப் பாலானது உட்படுத்தப்படுகிறது. பாலில் வெண்ணெய் இருக்கும். இந்த வெண்ணெய்ப்பானது மிதக்க ஆரம்பித்து விடும். ஆனால் பால் பண்ணையில் பாக்கெட்டுகளில் அடைக்கப்படும் பாலில் இவ்வாறு கொழுப்புகள் மேலே மிதந்தால் அவைநன்றாக இருக்காது. இந்தக் கொழுப்புகளைக் கரைக்கும் செயலின் பெயர் தான் ஹோமோஜனைசேஷன். இரண்டுமுறை அரைத்த பால், மூன்றுமுறை அரைத்த பால் என்று உள்ளது. அதாவது கொழுப்பு சத்து அதிகம் உள்ள பால் தேவைப்படுகிறதா? கொழுப்பு சத்து குறைவாக உள்ள பால் தேவைப்படுகிறதா? என்பதைக் குறிப்பதுதான் இந்த அரைத்த பால் என்பது. நாம் பொதுவாகப் பாலில் இருந்து வெண்ணெய் எடுப்பது போல் இங்குப் பால் பண்ணையில் எடுப்பதைக் கிரீம் என்று கூறப்படுகிறது.

மில்மா பால்பண்ணையில் மூன்று விதமான முறையில் பால் செய்முறை செய்யப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறையிலும் பாலில் எத்தனை சதவீதம் கொழுப்பு உள்ளது என்பது அந்தந்த பாக்கெட்டுகளில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும் கொழுப்பு அளவை பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ளலாம். பாலை எத்தனை முறை அரைத்து அதில் உள்ள கிரீமை எடுக்க வேண்டும் என்பது முடிவு செய்யப்பட்டு அது இரண்டு அல்லது மூன்று சுற்றுகளில் செய்முறைப்படுத்தப்படும். இவ்வாறு கொழுப்பு நீக்கப்பட்ட பாலானது பாக்கெட்டாக மாற்றும் பகுதிக்குக் கொண்டு செல்லப்படும்.

பாலை பாக்கெட்டுகளில் அடைத்தல்

பாக்கெட் ஆனது நெகிழி காகிதம் கொண்டு செய்யப்படுகிறது. தானியங்கி இயந்திரம் மூலம் தானாக வந்து கொண்டிருக்கும் நெகிழி காகிதத்தில் பால் அடைக்கப்படுகிறது. எந்தத் தேதியில், எந்த நேரத்தில் அடைக்கப்படுகிறது போன்ற தகவல்கள் அனைத்தும் அதில் அச்சாகிவிடும். பால் நெகிழி காகிதத்தில் அடைப்பதற்கு முன்னால் புற ஊதா கதிர்களைக் கொண்டு சுத்தம் செய்யப்பட்டுப் பால் கவரில் அடைக்கப்படுகிறது. அரை லிட்டர் கவரில் பால் பாக்கெட் செய்யப்பட்டு அடுத்த நிலைக்குச் செல்கிறது.

திருவனந்தபுரம் ஆலையை எடுத்துக் கொண்டால் மணிக்கு முப்பதாயிரம் லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட மூன்று தொட்டிகள் உள்ளது. பாலை பதப்படுத்தும் மூன்று தனித் தனி அமைப்புகள் இருக்கின்றன. இதனால் இதன் மூலம் தினமும் 8 லட்சம் வரை பால் பதப்படுத்தப்பட்டுப் பாக்கெட்டில் அடைக்க முடியும். ஆனால் சராசரியாக நாள் ஒன்றுக்கு ஒன்றரை லட்சம் லிட்டர்கள் மட்டும் தான் இந்த ஆலையிலிருந்து வாடிக்கையாளர்களுக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

எனவே இந்த அனைத்து நிலைகளிலும் செயல்முறைகள் முடிந்த பிறகு அந்த ஆலையானது சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும். அதற்கு அதிகக் கொதி நிலையில் உள்ள தண்ணீரை குழாய்களின் வழியே செலுத்தி சுத்தம் செய்கிறார்கள்.

இந்தப் பாக்கெட்டில் அடைக்கப்பட்ட பால் தொடர்ச்சியாக நகரும் ரப்பர் அமைப்பான கன்வேயர் பெல்ட் வழியாக வரும். அவற்றை எடுத்துத் தட்டுகளில் வைக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு தட்டியிலும் 20 பாக்கெட்டுகள் வைக்க முடியும். 15 நிமிடங்களில், ஒரு பேக்கேஜிங் கருவி 25 தட்டுக்களை நிரப்ப முடியும். அவற்றை ஆட்களைக்கொண்டு தான் செய்கிறார்கள். திரும்பவும் இந்தப் பாலை நான்கு டிகிரி வெப்ப நிலைக்குக் கொண்டு சென்று வைக்க வேண்டும். பால் பாக்கெட்டுகளின் எடை சீரான இடைவெளியில் தோராயமாகச் சரிபார்க்கப்படுகிறது.

ஒரு ஊரில் காலை 6:00 மணிக்கே பால் வரலாம், ஒரு ஊரில் 10 மணிக்கு தான் சென்றடைய முடியும் என்று இருக்கலாம். இந்தப் பாலை நான்கு டிகிரி வெப்ப நிலையில் வைத்திருக்கும் போது அதனுடைய காலாவதி மூன்று நாட்கள் ஆகும்.

பால் கவரில் நிரப்பப்படும் தேதியும் நேரமும் அதில் அச்சடிக்கப்பட்டிருக்கும் அதிலிருந்து 72

மணி நேரங்களுக்குப் பாலை வாங்கி உபயோகிக்கலாம். உடனடியாகக் கடைக்கு வந்த பாலை நாம் வாங்கிவிட்டால் மூன்று நாட்கள் நமது வீட்டில் வைத்திருக்கலாம். அல்லது கடையிலேயே ஒன்றோ அல்லது இரண்டு நாட்கள் வைத்திருந்த பழைய பாக்கெட் பாலை நாம் வாங்கும் பொழுது அந்தப் பால் பாக்கெட்டில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தேதிக்குள் அந்தப் பாலை உபயோகப்படுத்த வேண்டும் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

பனிக்கஷ் (ஜஸ்கிரீம்) தயாரிப்பு

ஜஸ்கிரீம் தயாரிப்பில் பாலானது 60 விழுக்காடும், சர்க்கரை 30 விழுக்காடும் மேலும் தேவையான அளவு கிரீம் சேர்த்துக் கொள்ளப்படுகிறது. வீட்டில் ஜஸ்கிரீம் செய்ய வேண்டுமானால் பாலுடன் ஜஸ்கிரீம் பவுடரை கலந்து குளிர்விப்பானில் வைத்து பிறகு அதை எடுத்து மிச்சரில் அடித்துத் திரும்பக் குளிர்விப்பானில் வைத்தால் தான் ஜஸ்கிரீம் தயாராகும். இதைத்தான் கலக்கி முறை என்று கூறுகிறோம்.

இதே போலான அமைப்பு தான் ஆலையிலும் இருக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக இரண்டு டன் கொள்ளளவு உள்ள தொட்டி இருக்கிறது என்றால், அதில் 1200 லிட்டர் பால், 500 கிலோ சர்க்கரை மற்றும் தேவையான கிரீமை அதில் உபயோகப்படுத்தி ஜஸ்கிரீம் தயாரிக்கிறார்கள். சில மணி நேரங்கள் கலக்கிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். இரண்டு டன்னும் தயாரானவுடன் அதில் தேவையான கவையைச் சேர்த்து பின்பு அவற்றைப் பேக்கிங் செய்ய வேண்டுமா? அல்லது டப்பாவில் அடைக்க வேண்டுமா? என்பதை முடிவு செய்யப்பட்டு அந்தந்த பேக்கிங் பிரிவுகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படும். இவ்வாறாகச் செய்யப்படும் ஜஸ்கிரீம் தயாரிப்பில் இருந்து கடைகளுக்குக் கொண்டு வந்து செல்லும் வரை மைனஸ் டிகிரியில் வைத்திருக்க வேண்டும். இல்லை என்றால் அவை உருகிவிடும்.

தயிர் தயாரித்தல்

நாம் வழக்கமாக வீட்டில் எவ்வாறு தயிர் செய்வோம், பாலை காய்ச்சி இளம்சூடு இருக்கும் வரை ஆறவைத்துக் கொஞ்சம் தயிர் சேர்த்து உறையிடுவோம். பாலில் உள்ள லேக்டோசில் நொதித்தல் மூலம் லேக்டோசின் அமிலமாகி தயிராகிறது. பாலை சூடு செய்வது எதற்காக என்றால் பாலில் உள்ள கிருமிகளைக் கொல்ல வேண்டும். பாலில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை நீக்கிவிட்டு தான் நாம் தயிராக்க வேண்டும். பால் குளிர்ந்து போய்விட்டால் திரும்பவும் கிருமிகள் உள்ளே வந்துவிடும். அதனால் தான் பாலை ஒரு

குறிப்பிட்ட மிதமான வெப்ப நிலை இருக்கும் போது தயிராக மாற்ற உறையிடுகிறோம்.

ஆனால் பால் ஆலையில் பண்படுத்துதல் (culturing) செயல்முறையில் தயாரிக்கிறார்கள். நாம் பொதுவாகப் பழைய தயிரில் உள்ள நுண்ணுயிரியை உபயோகித்துத் தான் பாலை தயிராக மாற்றுகிறோம். அதற்காகத்தான் மிதமான வெப்ப நிலையில் உள்ள பாலில் கொஞ்சம் பழைய தயிரை சேர்க்கிறோம். அதைத்தான் நாம் உறையிடுவது என்று கூறுகிறோம். அதாவது லாக்டோஸ் பாக்டீரியாவை எடுத்துப் பாலில் கலக்கிறோம். இதையே ஒரு பால் ஆலையில் செய்யும்போது வீட்டில் செய்வது போல் செய்ய மாட்டார்கள். அதற்குப் பதிலாகக் பண்படுத்துதல் என்கிற முறையில் அதாவது இந்த லாக்டோஸ் பாக்டீரியாவையே பெரிய கொள்கலன்களில் உள்ள பாலில் கலந்து தயிராக மாற்ற செயல்முறை செய்வார்கள். அதேபோல் தயிராவதற்கு முன்பு பாலை ஒரு கொள்கலனில் வைப்பார்கள். அதாவது கொள்கலனில் உள்ள பாலில் சேர்க்கப்படும் லாக்டோஸ் ஆனது பேக்கிங் செய்யும் இடத்தில் பாலுடன் சேர்த்து மட்டுமே இருப்பதால் அது பேக்கிங் செய்யப்படும் போது பாலாகவே நமக்குத் தெரியும்.

லாக்டோஸ் சேர்க்கப்பட்ட பால் இன்குபேஷன் சென்டர்க்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு அங்கு மூன்று மணி நேரம் வைக்கப்படுகிறது. அங்குதான் இந்தப் பண்படுத்துதல் வேகமாக நடந்து இந்த லாக்டோஸ் பாக்டீரியாவானது பாலை தயிராக மாற்றுகிறது. அதன்பிறகு தான் அந்தத் தயிரானது நுகர்வோருக்கு விற்பனை செய்யப்படுகிறது. தயிர் தயாரித்த தேதியில் இருந்து 7 நாட்களுக்கு நாம் உபயோகப்படுத்த முடியும். அதேபோல் தயிருக்கு என்ற ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கொழுப்பு சத்து உள்ளது. அதனால்தான் ஒரு லிட்டர் தயிர் 60 ரூபாய், 80 ரூபாய் மற்றும் வேறு வேறு விலைகளில் விற்பனைக்கு உள்ளது.

இவற்றையெல்லாம் விட அதிகக் கொழுப்பு உள்ள ஒரு தயிர் தேவைப்படும் என்றால் அதன் பெயர் தான் யோகர்ட்(yogurt). இதுவும் பாலை தயிராக மாற்றும் ஒரு செயல்முறை தான். ஆனால் இங்கே அந்தப் பண்படுத்துதல் எனப்படும் செயல்பாடானது வேறு விதமான நுண்ணுயிரிகள் சேர்க்கப்பட்டுத் தயிரின் கட்டித்தன்மை அதிகரிக்கப்படும். அதனால்தான் இதனுடைய விலையும் அதிகம். பொதுவாக இந்தியாவில் நாம் சுவையூட்டப்பட்ட தயிர் உபயோகப்படுத்தி லாஸ்ஸி (lassi) செய்கிறோம். பால் ஆலையில் இந்தச்

சுவையூட்டப்பட்ட தயிரில் வேறு வேறு வண்ணங்களில் சுவை சேர்த்துப் பாக்கெட்டுகளில் அடைத்து விற்பனை செய்கிறார்கள்.

வெண்ணெய் மற்றும் நெய் தயாரித்தல்

அடுத்ததாகப் பாலிலிருந்து நமக்குத் தேவைப்படும் பொருட்கள் வெண்ணெய் மற்றும் நெய். கிரீமில் இருந்து நேரடியாக வெண்ணெய் செய்து கொள்ளலாம். பன்னீர் தயாரிக்கும் அமைப்பு இங்கு உள்ளது. பன்னீரும் இதேபோல் தான் பாலில் இருந்து நேரடியாக நுண்ணுயிரிகளைச் சேர்த்துச் செய்யப்படுகிறது.

வெண்ணெய் சூடு செய்தால் நெய் கிடைக்கும். பால் ஆலையில் வெண்ணெயை 115 டிகிரியில் சூடு படுத்துகிறார்கள். நெய்யானாவுடன் அதைப் பேக்கிங் செய்கிறார்கள். பொதுவாகப் பேக்கிங் செய்யப்படும் இடங்களில் கிருமித் தொற்றைச் சத்தம் செய்ய வேண்டும். அதேபோல் நெய்யை பேக்கிங் செய்யும் இடத்திலும் ஒரு சூடான காற்று வீசும் கருவி (hot air blower) போன்ற அமைப்பு உள்ளது. அது இந்த அமைப்பை சத்தம் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே நாம் முதலில் 72 டிகிரியில் பாலை சூடு படுத்துகிறோம். பிறகு நெய்யாக வேண்டும் என்பதற்காக 115 டிகிரியில் உபயோகப்படுத்துகிறோம்.

இந்த ஆற்றல் தேவைகளுக்கு மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தாமல் விறகை எரித்துக் கொதிகளில் உள்ள நீரை நீராவிடாக மாற்றி அந்த நீராவி மூலம் சூடு படுத்துதல் நடைபெறுகிறது. அமுல் போன்ற பாலில் 180 நாட்களில் கெடாமல் நீங்கள் வைத்திருக்க முடியும் என்று குறிப்பிடப் பட்டிருக்கும். அமுல் பாலானது 112 டிகிரியில் பதப்படுத்துதல் செய்யப்படுகிறது. பாலை பாக்கெட்டுகளில் இருந்து உபயோகிப்பதற்கு முன்பு 180 நாட்கள் வைத்திருக்க முடியும். ஆனால் ஒரு முறை நீங்கள் பாக்கெட்டை உடைத்து விட்டால் அந்தப் பாலை இரண்டு நாட்களுக்குத் தான் பயன்படுத்த முடியும்.

ஆனால் இப்படிப் பாலை கவரில் அடைப்பதற்குத் தேவையான அமைப்பு கத்தமான முறையில் இருக்க வேண்டியது அவசியம் அப்படிப்பட்ட பதப்படுத்துதல் நிலையம் அமைப்பதற்குச் செலவும் அதிகமாகும் அதனால் மில்மா பால் அதைச் செய்வதில்லை என்றும் கூறினார்கள். பால் ஆலையை நேரில் சென்று பார்வையிட்டது நல்ல அனுபவமாக இருந்தது. வாய்ப்பும் நேரமும் கிடைத்தல் நீங்களும் ஒரு முறை சென்று கண்டு கொள்ளுமாறு கேட்டுக்கொள்கிறேன்.